

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-161460

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl. G06F 3/153
G06F 3/16
G06F 13/38
G10L 9/00
// G09G 5/00
H04N 5/44

(21)Application number : 10-220345

(71)Applicant : COMPAQ
COMPUTER CORP

(22)Date of filing : 04.08.1998 (72)Inventor : FREDERICK JOHN W
MCGRAW
MONTGOMERY C

(30)Priority

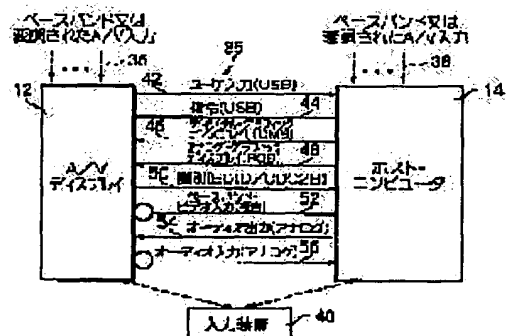
Priority	97 54616	Priority	04.08.1997	Priority	US
number :	98 124473	date :	29.07.1998	country :	US

(54) MUTUAL PC CONNECTING MECHANISM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a connector for compatible personal computers(PC) and displays.

SOLUTION: A mutually connectable scheme for a PC theater system uses a compatible plug and a display connector for both a display 12 and a host computer 14. An audio/video signal received by any one of a display 12 or a computer 14 is processed by the computer 14 and transmitted in a signal format standardized between these devices while using the compatible connector. Besides, a control



scheme for enabling the master/slave control of the display through the computer 14 uses various standardized signals and formats for guaranteeing compatibility among products produced by different companies so that mutual connection among various products is ensured.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-161460

(43)公開日 平成11年(1999)6月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 6 F 3/153	3 3 0	G 0 6 F 3/153 3 3 0 A
3/16	3 3 0	3/16 3 3 0 Z
13/38	3 5 0	13/38 3 5 0
G 1 0 L 9/00		G 1 0 L 9/00 N
// G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 G 5/00 5 1 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数21 O L 外国語出願 (全 85 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-220345

(22)出願日 平成10年(1998)8月4日

(31)優先権主張番号 60/054616

(32)優先日 1997年8月4日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(31)優先権主張番号 09/124473

(32)優先日 1998年7月29日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 591030868

コンパック・コンピューター・コーポレー
ションCOMPAQ COMPUTER COR
PORATIONアメリカ合衆国テキサス州77070, ヒュー
ストン, ステイト・ハイウェイ 249,
20555

(72)発明者 ジョン・ダブリュー・フレデリック

アメリカ合衆国テキサス州77379, スプリ
ング, ベンウィック 9106

(74)代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

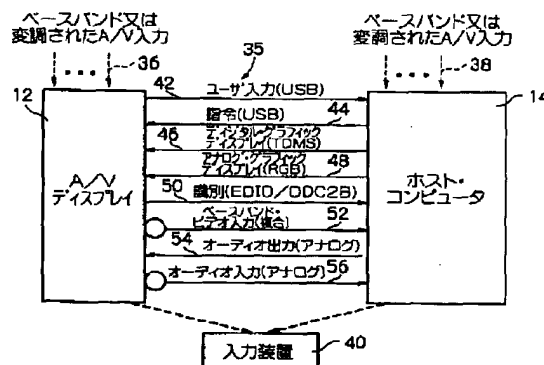
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 PC相互接続機構

(57)【要約】

【課題】互換性のあるPCとディスプレイとの接続装置を提供する。

【解決手段】PCシアター・システム用の相互接続性スキームは、互換性のあるプラグ及びディスプレイ・コネクタをディスプレイ12とホスト・コンピュータ14の双方に使用する。ディスプレイ12とコンピュータ14とのうちのいずれかにより受け取られたオーディオ/ビデオ信号は、コンピュータ14により処理され、これらの装置との間で標準化された信号フォーマットで、互換性のあるコネクタを用いて伝送される。また、コンピュータ14によってディスプレイのマスタースレーブ制御を可能にする制御スキームには、異なる会社により製造された製品間の互換性を保証するため種々の標準化された信号及びフォーマットが使用され、これにより、多種の製品間の相互接続が可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスプレイとコンピュータとの間の相互接続装置において、

オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部と、

前記オーディオ／ビデオ入力部に結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ信号プロセッサと、

前記オーディオ／ビデオ信号プロセッサに結合され且つ前記ディスプレイに結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を前記ディスプレイに伝送するアナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタと、

前記アナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタに結合された汎用シリアル・バス・ハブと、

前記汎用シリアル・バス・ハブに結合された汎用シリアル・バス・ポートとを備えていることを特徴とする相互接続装置。

【請求項2】 請求項1記載の相互接続装置において、前記信号プロセッサは、

前記オーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を受信するチューナと、

前記チューナに結合されオーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ・サブシステムとを備えていることを特徴とする相互接続装置。

【請求項3】 請求項2記載の相互接続装置において、前記オーディオ／ビデオ・サブシステムは、前記アナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタに結合されていることを特徴とする相互接続装置。

【請求項4】 ディスプレイとコンピュータとの間の相互接続装置において、

オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部と、

前記オーディオ／ビデオ入力部に結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ信号プロセッサと、

前記オーディオ／ビデオ信号プロセッサに結合され且つ前記コンピュータに結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を前記コンピュータに伝送するアナログ又はデジタルのプラグ及びディスプレイ・コネクタと、

前記アナログ又はデジタルのプラグ及びディスプレイ・コネクタに結合された汎用シリアル・バス・ハブと、

前記汎用シリアル・バス・ハブに結合された汎用シリアル・バス・ポートとを備え手居ることを特徴とする相互接続装置。

【請求項5】 請求項4記載の相互接続装置において、前記信号プロセッサは、

オーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ・サブシステムと、

前記オーディオ／ビデオ・サブシステムに結合され、前

記オーディオ／ビデオ・サブシステムから受け取られるオーディオ信号及びビデオ信号を処理する制御電子装置とを備えていることを特徴とする相互接続装置。

【請求項6】 請求項5記載の相互接続装置において、前記信号プロセッサは更に、オーディオ／ビデオ電子装置及び前記制御電子装置に結合されたチューナを備え、該チューナは、前記コンピュータから前記制御電子装置に供給されるオーディオ及びビデオ信号を受信し、且つ当該オーディオ及びビデオ信号を前記オーディオ／ビデオ電子装置に供給するように構成されていることを特徴とする相互接続装置。

【請求項7】 請求項5記載の相互接続装置において、前記オーディオ／ビデオ・サブシステムが前記汎用シリアル・バス・ハブに結合されていることを特徴とする相互接続装置。

【請求項8】 PCシアター・システムにおいて、第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタを有するビデオ・ディスプレイと、

第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタを有するコンピュータとを備え、

前記第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、前記第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタに接続可能であり、

前記ビデオ・ディスプレイ及び前記コンピュータのうちの少なくとも一方は、オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部を備え、

前記ビデオ・ディスプレイ及び前記コンピュータのうちの少なくとも一方は、前記オーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ信号プロセッサを備え、

前記オーディオ信号及び前記ビデオ信号は、前記ビデオ・ディスプレイと前記コンピュータとの間で前記のそれぞれのプラグ及びディスプレイ・コネクタを介して伝送されるように構成されていることを特徴とするPCシアター・システム。

【請求項9】 請求項8記載のシステムにおいて、前記オーディオ／ビデオ信号プロセッサは、

前記オーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を受信するチューナと、

前記チューナに結合されオーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ・サブシステムとを備えていることを特徴とするシステム。

【請求項10】 請求項9記載のシステムにおいて、前記オーディオ／ビデオ・サブシステムは、前記第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタに結合されていることを特徴とするシステム。

【請求項11】 請求項8記載のシステムにおいて、前記信号プロセッサは、

前記オーディオ／ビデオ入力部に結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ・サ

ブシステムと、

前記オーディオ／ビデオ・サブシステムに結合され、該オーディオ／ビデオ・サブシステムから受け取られたオーディオ信号及びビデオ信号を処理する制御電子装置とを備えていることを特徴とするシステム。

【請求項12】 請求項11記載のシステムにおいて、前記信号プロセッサは更に、オーディオ／ビデオ電子装置及び前記制御電子装置に結合されたチューナを備え、該チューナは、前記コンピュータから前記制御電子装置に供給されるオーディオ信号及びビデオ信号を受信し、且つ当該オーディオ信号及びビデオ信号を前記オーディオ／ビデオ電子装置に供給するよう構成されていることを特徴とするシステム。

【請求項13】 請求項11記載のシステムにおいて、前記オーディオ／ビデオ・サブシステムは、ユニバーサル・シリアル・バス・ハブに結合されていることを特徴とするシステム。

【請求項14】 請求項8記載のシステムにおいて、前記第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、アナログ・プラグ及びディスプレイ・コネクタを備えていることを特徴とするシステム。

【請求項15】 請求項8記載のシステムにおいて、前記第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、デジタル・プラグ及びデジタル・コネクタを備えていることを特徴とするシステム。

【請求項16】 請求項8記載のシステムにおいて、前記第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、アナログ／デジタル・プラグ及びデジタル・コネクタを備えていることを特徴とするシステム。

【請求項17】 ビデオ・ディスプレイとコンピュータとを備えたPCシアター・システムであって、前記ビデオ・ディスプレイと前記コンピュータとのうちの少なくとも一方は、オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部を備え、前記ビデオ・ディスプレイと前記コンピュータとのうちの少なくとも一方は、前記オーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ信号プロセッサを備えている、PCシアター・システムにおいて、

前記ビデオ・ディスプレイに結合された第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタと、前記コンピュータに結合された第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタとを備え、前記第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、オーディオ信号及びビデオ信号を前記ビデオ・ディスプレイと前記コンピュータとの間で伝送するために前記第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタに接続可能であることを特徴とするPCシアター・システム。

【請求項18】 請求項17記載のシステムにおいて、前記第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、アナログ・プラグ及びディスプレイ・コネクタであることを

特徴とするシステム。

【請求項19】 請求項17記載のシステムにおいて、前記第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタであることを特徴とするシステム。

【請求項20】 請求項17記載のシステムにおいて、前記第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、アナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタであることを特徴とするシステム。

【請求項21】 ディスプレイとコンピュータとの間の相互接続装置において、

オーディオ信号及びビデオ信号を前記コンピュータから受け取るオーディオ／ビデオ入力装置と、

前記オーディオ／ビデオ入力装置に結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を処理するオーディオ／ビデオ信号プロセッサと、

前記オーディオ／ビデオ信号プロセッサに結合され且つ前記ディスプレイに結合され、オーディオ信号及びビデオ信号を前記ディスプレイに伝送する強化型ビデオ・コネクタと、

前記強化型ビデオ・コネクタに結合された汎用シリアル・バス・ハブと、

前記汎用シリアル・バス・ハブに結合された汎用シリアル・バスとを備えていることを特徴とする相互接続装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】この出願は、その全体が本明細書において援用されている、1997年8月4日付けで出願された仮出願Serial No. 60/054, 616に関連する。本発明は、一般にモダリティ（多重機能：modalities）を備える装置に関し、特に、該装置の種々の構成要素の相互接続性（interconnectivity）に関する。

【0002】

【従来の技術】マルチメディア（多重媒体）装置の出現により、情報、娯楽及び通信技術の統合は、非常に需要の多い目標になった。この傾向の例は、例えばパーソナル・コンピュータのようなコンピュータ技術を、例えばテレビジョン（TV）、ビデオ・ゲーム、電話及びビデオ／レーザー・ディスクのようなコンシューマ／ホーム・エレクトロニクス（消費者／家庭電子機器）技術と統合する試みである。このような統合可能性のある製品の1つは、情報、娯楽及び通信機能を提供することができる単一の統合化された装置である。そのような装置は、少なくとも一部分において、非常に融通性のある製品を消費者に提供するため種々の用途においてパーソナル・コンピュータ（PC）の使用可能な通信帯域幅、大容量記憶、及びグラフィックス処理能力を利用することができる。マルチメディアの分野における多くの最近の進歩に

も拘わらず、幾つかの問題が残っている。最も重大な困難の一つは、コンピュータを1つ又は複数の消費者／家庭電子装置と相互接続することに関するものである。この種の統合化された装置においては、多重媒体装置のこれらの機能的構成要素間の相互接続は、ユーザが1つの機能から別の機能へ継ぎ目なしの遷移を容易にする要領で、「機能(functionality)」のモードを制御することを可能にすべきである。そのように制御された相互接続性は、単一の製造業者により設計され且つ製造されるマルチメディア装置において実現するには比較的単純であるが、一方、異なる製造業者により提供される異なる機能要素との間の相互接続性を提供するには、不可能でないとしても、疑いもなく極めて複雑となるであろう。

【0003】マルチメディア製品の新しい世代に関して、最も関心のある一つは、新しいカテゴリの娯楽製品を創るため、TVとPCとを統合収束(convergence)させることにある。これらの製品は、標準のTVと使用が同じように容易である真に統合された環境においてPC及びTVの特徴を組み合わせることにより、消費者に対してより多くの娯楽の選択を与えるであろう。大きなスクリーン・ディスプレイと結合され、PCシアター(PC Theatre)・システムと呼ばれる適合されたコンピュータの演算能力は、今日利用可能であるデジタルの対話型サービス及び将来利用可能であろう新しいサービスに対して、ディスプレイを優秀な居間の舞台(living room platform)にすることができる。この新しい製品カテゴリが進歩するにつれ、コンシューマ・エレクトロニクス(家庭電子機器)(EC)会社は、製造するTVにモニタ機能を含める可能性がある。同時に、PC製造業者は、製造するコンピュータにTV機能を加える可能性がある。TVとPCの双方におけるこの増加された機能により、消費者に対する価値が大いに増大される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記で触れているように、この新しい製品のカテゴリに対する規格(標準)がないので、異なる製造業者からの製品に互換性がない。相互接続性に規格が確立されれば、新しい製品における消費者の信頼、並びにこの新しい製品のカテゴリの進歩を助長する筈である。そのような標準の相互接続性は、双方の産業界の会社が互換性のあるPCシアター製品を開発するのを可能にし、そのため消費者は、ディスプレイ及びPCを異なる製造業者から選択し、且つケーブルを注文したり複雑なセットアップ手続きの必要なしに、一緒にシステムとして用いることができるようになる。更に、PCシアターの規格は、PCシアター・ディスプレイ及びコンピュータが標準の製品と一緒に用いることができるように、既存の規格と互換可能であるべきである。本発明は、上記した1つ又は複数の問題点を解消するためのものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】特許請求の範囲に記載された発明と相応するある局面が以下に記載されている。これらの局面は、単に読者に本発明が取り得る一定の形式の簡単な概要を与えるためのみに提示されており、これらの局面は本発明の範囲を制限することを意図するものではないことを理解すべきである。実際には、本発明は以下に記載されていない種々の局面を包含することができる。本発明の一局面に従って、ディスプレイとコンピュータとの相互接続装置が提供される。該相互接続装置は、オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部を含む。オーディオ／ビデオ信号プロセッサは、オーディオ信号及びビデオ信号を処理するためのオーディオ／ビデオ入力部に結合されている。アナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタは、オーディオ／ビデオ信号プロセッサに結合され、且つディスプレイに結合される。アナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタは、オーディオ信号及びビデオ信号をディスプレイに伝送する。ユニバーサル(汎用)・シリアル・バス・ハブは、アナログ／デジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタに結合されている。ユニバーサル・シリアル・バス・ポートは、汎用シリアル・バス・ハブに結合されている。

【0006】本発明の別の局面によれば、ディスプレイとコンピュータとの間の相互接続装置が提供される。該相互接続装置は、オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部を含む。オーディオ／ビデオ信号プロセッサは、オーディオ信号及びビデオ信号を処理するためのオーディオ／ビデオ入力部に結合されている。アナログ又はデジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタは、オーディオ／ビデオ信号プロセッサに結合され、且つコンピュータに結合されている。アナログ又はデジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタは、オーディオ信号及びビデオ信号をコンピュータに伝送する。ユニバーサル・シリアル・バス・ハブは、アナログ又はデジタル・プラグ及びディスプレイ・コネクタに結合されている。ユニバーサル・シリアル・バス・ポートは、ユニバーサル・シリアル・バス・ハブに結合されている。

【0007】本発明の更に別の局面によれば、第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタを有するビデオ・ディスプレイを含むPCシアター・システムが提供される。コンピュータは、それに結合された第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタを有する。第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタに接続可能である。ビデオ・ディスプレイとコンピュータとのうちの少なくとも1つは、オーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部を含む。ビデオ・ディスプレイとコンピュータとのうちの少なくとも1つは、オーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を処理するための

オーディオ／ビデオ信号プロセッサを含む。オーディオ信号及びビデオ信号は、ビデオ・ディスプレイとコンピュータとの間でそれぞれのプラグ及びディスプレイ・コネクタを介して伝送される。

【0008】本発明の他の局面によれば、ビデオ・ディスプレイ及びコンピュータを含み、ビデオ・ディスプレイ及びコンピュータのうちの少なくとも1つはオーディオ信号及びビデオ信号を受け取るオーディオ／ビデオ入力部を含み、ビデオ・ディスプレイとコンピュータとのうちの少なくとも1つはオーディオ／ビデオ入力部に結合されオーディオ信号及びビデオ信号を処理するためのオーディオ／ビデオ信号プロセッサを含むPCシアター・システムであって、ビデオ・ディスプレイに結合された第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタと、コンピュータに結合された第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタを含むPCシアター・システムが提供される。第1のプラグ及びディスプレイ・コネクタは、オーディオ信号及びビデオ信号をビデオ・ディスプレイとコンピュータとの間で伝送するため第2のプラグ及びディスプレイ・コネクタに接続可能である。

【0009】本発明の更に他の局面によれば、ディスプレイとコンピュータとの間の相互接続装置が提供される。該相互接続装置は、オーディオ信号及びビデオ信号をコンピュータから受け取るオーディオ／ビデオ入力装置を含む。オーディオ／ビデオ信号プロセッサは、オーディオ信号及びビデオ信号を処理するためオーディオ／ビデオ入力装置に結合される。強化されたビデオ・コネクタは、オーディオ／ビデオ信号プロセッサに結合され、且つディスプレイに結合されている。該強化されたビデオ・コネクタは、オーディオ信号及びビデオ信号をディスプレイに伝送する。ユニバーサル・シリアル・バス・ハブは、強化されたビデオ・コネクタに結合されている。ユニバーサル・シリアル・バス・ポートは、ユニバーサル・シリアル・バス・ハブに結合されている。

【0010】

【発明の実施の形態】本明細書は以下のドキュメント書類を参照する。

VE SAディスプレイ・データ・チャンネル（DDC）規格、バージョン3.0、1997年9月15日

VE SA拡張ディスプレイ識別（EDID）規格、バージョン3.0、1997年11月13日

VE SAモニタ制御指令セット（MCCS）規格、V1.0

VE SAディスプレイ・パワー管理信号方式（DPM S）規格、バージョン1.1、1993年8月20日

VE SAプラグ及びディスプレイ（P&D）規格、バージョン1.0、1997年6月11日

VE SAディスプレイ・モニタ・タイミング仕様（DTMS）、バージョン1.7、1996年12月18日

汎用シリアル・バス仕様、バージョン1.0、1996

年1月15日

ヒューマン・インタフェース用USBクラス定義仕様、バージョン1.0、1996年12月12日

汎用シリアル・バス（USB）・モニタ制御クラス仕様、バージョン1.0、1998年1月5日

オーディオ装置用汎用シリアル・バス装置クラス定義、バージョン1.0、1998年3月18日

オーディオ・データ・フォーマット用汎用シリアルバス装置クラス定義、バージョン1.0、1998年3月18日

汎用シリアル・バスHID使用テーブル、バージョン1.0、1997年10月30日

高性能シリアル・バス用IEEE規格、1394-1995

【0011】図面を詳細に説明する前に、PC及びTVが統合（収束）するにつれ、新しい製品カテゴリが創成されるであろうことを、理解すべきである。本明細書に記載されるVE SA PCシアター相互接続性アーキテクチャは、パーソナル・コンピュータ（PC）会社とコンシューマ・エレクトロニクス（CE）会社の双方が、互換性があり且つ自己形成型であり、一緒に単一システムとして作動し、且つ使用が容易である製品を開発するのを、可能にする。本明細書の主要な特徴は、PC（及びセット・トップ・ボックス（set-top box）のような単純な演算装置）と大きなスクリーン・ディスプレイとの間のインタフェースである。本明細書においては、PC及びCE製造業者が互換性があり且つ自動構成をサポートするPCシアター・コンピュータ及びディスプレイ製品を生産するのを可能にする、PCシアター相互接続性（PCTI）アーキテクチャを説明する。PCTIアーキテクチャは、既存のVE SA及びUSB規格をビルディング・ブロックとして用いて作成され、PCによるディスプレイの識別、双方向通信、PCによるディスプレイ制御、PCによるディスプレイの資源の共用、及びオーディオ及びビデオのディスプレイとPCとの間の信号伝送（transportation）をサポートする。

【0012】ディスプレイがスタンド・アローン・モードにあるとき、チャンネル・マッピングのような製品特徴と、（クローズド・キャプション（目の不自由な人のための字幕）の復号（Closed Caption Decoding）及びVチップ（V-Chip）のような政府により指令された特徴とが、ディスプレイの内部制御器（コントローラ）により実行され制御される。ディスプレイがスLEEP・モードにあり、PCがチューナの完全な制御権を有し且つチャンネル・マップを記憶するとき、ホスト演算装置及びアプリケーション・ソフトウェアは、チャンネル・マッピング、クローズド・キャプションの復号、及びVチップの要件に対して責任を持つことになる。PCシアターは、演算及び伝統的な形式の媒体と娯楽コンテンツ（娯楽内容）とを併合する消費者娯楽システムである。このシス

テムは、TVとマルチメディアPCとの特徴を組み合わせ、より多くの娯楽の選択を真に統合された環境において、提供する。消費者は、TVを見たり、PCを用いたり、あるいは両方を同時に行うことができる。

【0013】図面に目を向け、最初に図1を参照すると、PCシアター・システムが図示されており、該システムは参照番号10により示されている。PCシアター・システム10は、2つの主要な構成要素、即ち、ディスプレイ12と、パーソナル・コンピュータ(PC)のような演算装置14とを含む。PCシアター・システム10はまた、1又は複数のビデオ・ソース16及び18を含む。図示されているように、1組のビデオ・ソース16はPC14に結合され、別の組のビデオ・ソース18はディスプレイ12に直接結合される。PCTI規格により、主にPC14とディスプレイ12の間のインタフェースが関係付けられている。ディスプレイ12は、TVビデオを表示するための改良機能(エンハンスメント)を有する標準VGAモニタと同じ機能を有することができる。ディスプレイ12はまた、標準インタレース型TVビデオを表示する能力を含む、スタンドアローンTVの機能の全てを有してもよい。制御信号をディスプレイ12上の赤外線センサ(図示せず)に供給するための遠隔制御装置20を、PCシアター・システム10に含めてもよい。

【0014】PC14は、USBサポート及びビデオ・システムを有しPCとビデオ・ソース16からのTVビデオとを組み合わせることができる典型的なマルチメディア(多重媒体)・システムである。PC14はまた、IEEE1394-1995機能を含むことができる。更に、PCシアター・システム10には、制御信号をPC14上の無線周波数センサ(図示せず)又は赤外線センサ(図示せず)に供給するための遠隔制御装置22を含めてもよい。また、PCシアター・システム10は、PC14に標準ケーブル接続部を介して又は標準RFリンクを介して結合され得るキーボード24を含むことができる。PCシアター・システムのPC14とディスプレイ12との相互接続性を次ぎにより詳細に説明する。この相互接続性は、既存のVESA及びUSB規格を用いることにより、PC14によるディスプレイ12の識別、双方向通信、PCによるディスプレイ制御、PC14によるディスプレイの資源の共用化、及びディスプレイ12とPC14との間のオーディオ及びビデオの信号伝送をサポートするためのビルディング・ブロックとして定義される。

【0015】PCシアター・インタフェースのキーボイントは、次のとおりである。

・PC14及びディスプレイ12は、図2から図4に図示されているように、VESAブラグ及びディスプレイ(P&D)規格V1.0コネクタを用いて接続されている。

・PC14は、ディスプレイ12を標準RGB又はTMDSビデオ信号でもって駆動する。

・PC14及びディスプレイ12は、2つの異なる視認モード、即ち、PCグラフィックスの表示のため構成された一方のモードと、TVビデオの表示のため構成された他方のモードとをサポートする。

・PC14及びディスプレイ12は、プログレッシブ(順次)走査されたビデオのフレーム当たり少なくとも480のアクティブ・ラインをサポートする。

・PC14及びディスプレイ12は、ディスプレイの能力の識別のためのVESAディスプレイ・データ・チャンネル(DDC)V3.0及び拡張されたディスプレイ識別データ(EDID)V3.0規格をサポートする。

・PC14及びディスプレイ12は、ディスプレイのパワー状態のPC制御のためのVESAディスプレイ・パワー管理信号送出(DPMS)規格V1.1をサポートする。

・PC14及びディスプレイ12は、PCによるディスプレイのソフトウェア制御のためのUSBモニタ制御クラス仕様V1.0及びVESAモニタ制御指令セット(MCCS)規格(プロポーザル)をサポートする。

【0016】・ディスプレイ12及びPC14は、別個のアナログ・オーディオ・ケーブルを用いて、ステレオ・オーディオを、PC14からディスプレイ12へ、又は随意にディスプレイ12からPC14に伝送する。PC14はまた、オーディオ・デバイス用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0、及びUSBオーディオのサポートのためのオーディオ・データ・フォーマット用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0をサポートする。

・全てのユーザ入力(遠隔、キーパッド、ゲームパッド、ディスプレイ・フロント・ボタン・パネル)は、ヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0、及びUSB HID使用ケーブル仕様V1.0に従って(ディスプレイがスレーブ・モードにあるとき)USBを介して処理するためディスプレイ12からPC14へ供給される。ディスプレイ12はまた、ユーザ入力が内部で処理されるスタンド・アローン・モードをサポートする。

【0017】VESA P&D規格V1.0は、デジタル・ディスプレイ(TMDS)、アナログ・ディスプレイ(RGB)、IEEE-1394の組み合わせ、USB、及びDDCに対するサポートにより多くの信号を1つのコネクタに組み合わせる。このコネクタの主たる利点は、実質的に、どのタイプのディスプレイもサポートすることができ、且つPCシアターに対して要求された全ての信号もサポートすることができることである。こうして、唯1つのケーブルがPC14とディスプレイ12との間に用いられる。また、VESA強化ビデオ・コネクタ規格をサポートするコネクタのような他のコネク

タも用いてもよいことに注目されたい。実際、EVCコネクタはP&D-Aコネクタとして再設計された。

【0018】P&Dコネクタは以下の信号をサポートする。

・アナログ表示をサポートするための標準アナログ・ビデオ信号(RGB、H及びV同期)

・デジタル表示のサポートのための伝送最小化デジタル信号送出(TMDS)

・ディスプレイへ且つそれからのデジタル・ビデオ及びオーディオ経路のサポートのためのIEEE1394-1995ベア

・ディスプレイ、ユーザ入力をディスプレイからPCへ送ること、及びディスプレイへ及びそれからのオーディオ経路のPC制御のサポートのためのUSB、12Mbps/s

・ディスプレイの能力の識別のためのDDC2B

【0019】PCシアターのPC14は、図2に図示されているP&D-A/D(アナログ/デジタル)コネクタ30をサポートする。ディスプレイ12は、図3に図示されているP&D-A(アナログ)コネクタ32と、図4に図示されているP&D-D(デジタル)コネクタ34とのうちのいずれかをサポートする。P&D-A/Dコネクタ30は、ディスプレイ12として用いられるモニタのタイプに応じて、アナログ信号及びデジタル信号の双方を受信及び送信することができる。P&D-Aコネクタ32はアナログ・モニタに用いられ、P&D-Dコネクタ34はデジタル・モニタに用いられる。図3に示されるP&D-Aコネクタ32は、P&D-Aレセプタクルであり、モニタ・ケーブル用に用い*

*られるプラグではないことに注目されたい。同様に、図4に示されるP&D-Dコネクタ34は、P&D-Dレセプタクルであり、モニタ・ケーブル用に用いられるプラグでないことに注目されたい。更に、PCシアター製品がこのP&D規格をサポートするにも拘わらず、ディスプレイ12又はPC14がP&Dコネクタを用いないならば、サポートされた信号をP&Dコネクタに組み合わせるアダプタ・ケーブルを含んでもよい。

【0020】前述したように、PC14上のP&D-A/Dコネクタ30は、P&D-Aコネクタ32及びP&D-Dコネクタ34の双方をサポートする。図5はP&Dファミリ内の異なるコネクタ間の相互作用を説明しており、黒く塗られた(blacked-out)接点は、それぞれのコネクタにおいてアクティブな信号経路を示している。図5に図示されているP&D-Aコネクタ32及びP&D-Dコネクタ34は、それぞれのコネクタのプラグ・バージョンとして示されており、一方P&D-A/Dコネクタ30はコネクタのレセプタクル・バージョンとして示されていることに注目すべきである。明らかなように、アナログ・コネクタ32とデジタル・コネクタ34のいずれも、P&D-A/Dコネクタ30にプラグイン(差し込まれ)することができる。

【0021】PCシアター・システム10の基本的構成要素を、これらの構成要素と共に結合する好適なコネクタと共に説明した。次に、PCシアター機能を提供するため用いられる相互接続性信号について説明する。PCシアターのPC14は、下の表1の信号インタフェース及びコネクタをサポートする。

【表1】

表1 PC信号インタフェース及びコネクタ

信号	コネクタ	信号の使用
RGB (H及びV同期)	P&D	P&D ディスプレイを駆動するためのアナログ・ビデオ
TMDS	P&D	P&D ディスプレイを駆動するためのデジタル・ビデオ
USB	P&D	ディスプレイの制御、ユーザ入力のリターン(戻り)、及びUSBオーディオのサポート
DDC	P&D	ディスプレイを識別するためのEDIDサポートのため
ステレオ・アナログ・オーディオ出力	3.5mmジャック	ディスプレイ内の増幅器のためのステレオ・アナログ・オーディオ出力
ステレオ・アナログ・オーディオ入力	3.5mmジャック	ディスプレイ内のチューナ又はコネクタ・パネルのサポートのためのステレオ・アナログ・オーディオ入力
複合入力	複合ビデオ・コネクタ(黄)	複合ソース・ビデオ入力。複合ビデオ・サポートのためのアダプタが製品に設けられている場合S-ビデオ・コネクタを代用可能

注：P&Dコネクタがサポートされていない場合、P&Dアダプタを製品に設け得る。

【0022】PCシアターのディスプレイ12は、以下 *る。

の表2の信号インタフェース及びコネクタをサポートす* 【表2】

表2 ディスプレイ信号インタフェース及びコネクタ

信号	コネクタ	信号の使用
RGB(H及びD同期) 又はTMD S	P&D	ディスプレイを駆動するた めのアナログ又はディジ タル・ビデオ
USB	P&D	ディスプレイの制御、ユー ザ入力のリターン、及び選 択の随意のオーディオ・サ ポート
DDC	P&D	ディスプレイを識別するた めのEDIDサポートのため
ステレオ・アナログ・ オーディオ入力	2つのRCA ジャック	ステレオ・アナログ・オー ディオ入力

【0023】図6は、PC14とディスプレイ12との間のPCシアター通信インタフェース35、並びにディスプレイ12及びPC14により受け取られる入力を示している。ディスプレイ12及びPC14は、ベースバンド又は変調されたオーディオ/ビデオ(A/V)入力36及び38それぞれを、例えばソース16又は18から受け取ることができる。ディスプレイ12及びPC14はまた、入力信号を別の入力装置40から受け取ることができる。なお、該入力装置40は、キーボード、マウス、遠隔制御装置、ジョイスティック等のような1つ又は複数の装置を含んでいる。信号インタフェースに関しては、それぞれ、ユーザ入力及び指令信号はUSBライン42及び44上を伝送され、デジタル・グラフィックス・ディスプレイ信号はTMD Sライン46上を伝

送され、アナログ・グラフィックス・ディスプレイ信号はRGBライン48上を伝送され、ディスプレイ識別信号はライン50上を伝送され、ベースバンド・ビデオ入力信号はライン52上を伝送され、そして、オーディオ出力及び入力信号はライン54及び56上を伝送される。

【0024】下記の複数の表の中の個々のP&D信号が、PCシアター機能のため用いられる。PC14用の信号は、デジタル・ディスプレイ及びアナログ・ディスプレイの双方をサポートする。ディスプレイ12用の信号は、ディスプレイのタイプに応じて異なっている。PC14は、P&D-A/Dコネクタ30用の表3にリストされた個々の信号をサポートする。

【表3】

表3 システムPC P&D-A/Dコネクタ信号

ピン	信号
1	TMD Sデータ2+
2	TMD Sデータ2-
3	TMD Sデータ2リターン
4	同期リターン
5	水平同期 (TTL)
6	垂直同期 (TTL)
7	TMD Sクロック・リターン
8	ホット・プラグ検出 (+5VDC入力)
11	TMD Sデータ1+
12	TMD Sデータ1-
13	TMD Sデータ1リターン
14	TMD Sクロック+
15	TMD Sクロック-
16	USBデータ+
17	USBデータ-
18	USB/1394コモン・モード・シールド (遮蔽)
21	TMD Sデータ0+
22	TMD Sデータ0-
23	TMD Sデータ0リターン
25	DDCリターン
26	DDCデータ (SDD)
27	DDCクロック (SCL)
28	+5VDC (出力)
C1	赤ビデオ
C2	緑ビデオ
C4	青ビデオ
C5	ビデオ・リターン

【0025】アナログ・ディスプレイ12は、P&D- *オーディオ及びS-ビデオ経路は、コネクタのP&D-Aコネクタ32用の表4にリストされた個々の信号をサ Aバージョンによりサポートされない。
ポートする。元のEVC仕様書に明記されたアナログ・* 【表4】

表4 アナログ・ディスプレイP&D-A信号

ピン	信号
4	同期リターン
5	水平同期 (TTL)
6	垂直同期 (TTL)
8	ホット・プラグ検出 (ディスプレイへの+5VDC出力)
16	USBデータ+
17	USBデータ-
18	USB/1394コモン・モード・シールド
25	DDCリターン
26	DDCデータ (SDA)
27	DDCクロック (SCL)
28	+5VDC (ディスプレイへの入力)
C1	赤ビデオ
C2	緑ビデオ
C4	青ビデオ
C5	ビデオ・リターン

【0026】デジタル・ディスプレイ12は、P&D ートする。
-Dコネクタ34用の表5に示された個々の信号をサボ 【表5】

表5 デジタル・ディスプレイP&D-Dコネクタ信号

ピン	信号
1	TMD Sデータ2+
2	TMD Sデータ2-
3	TMD Sデータ2リターン
7	TMD Sクロック・リターン
8	ホット・プラグ検出 (PCへの+5VDC出力)
11	TMD Sデータ1+
12	TMD Sデータ1-
13	TMD Sデータ1リターン
14	TMD Sクロック+
15	TMD Sクロック-
16	USBデータ+
17	USBデータ-
18	USB/1394コモン・モード・シールド
21	TMD Sデータ0+
22	TMD Sデータ0-
23	TMD Sデータ0リターン
25	DDCリターン
26	DDCデータ (SDA)
27	DDCクロック (SCL)
28	+5VDC (ディスプレイへの入力)

【0027】ディスプレイ12及びPC14はまた表6の中の信号をサポートすることができる。これらの信号は、デジタル・オーディオ及びビデオの伝送のためのIEEE1394-1995をサポートするため推奨されている。

【表6】

表6 PC及びディスプレイのための追加の信号

ピン	信号
9	1394TPA*
10	1394TPA
19	1394Vg
20	1394Vp
29	1394TPB
30	1394TPB*

【0028】P&Dコネクタのための信号サポートに加えて、PC14はまた、別個のアナログ・オーディオ及びビデオ・コネクタのためのサポートを与える。次の仕様はアナログ・オーディオ・サポートに適用している。

1. ソースインピーダンス-1キロオーム最大

2. 負荷インピーダンス-10キロオーム最小

3. 振幅-2V RMS最大、0.5V RMS公称

PC14はまた、標準ピン割当てを用いている3.5mmステレオ・ジャック上のラインレベル・ステレオ・アナログ・オーディオ出力をサポート可能である。このオーディオ出力コネクタを用いて、別個のアナログ・オーディオ・ケーブルをサポートしてディスプレイ12内のオーディオ増幅器を駆動する。更に、PC14はまた、標準ピン割当てを用いている第2の3.5mmステレオ・ジャック上のラインレベル・ステレオ・アナログ・オーディオ入力をサポート可能である。このオーディオ入力コネクタを用いて、オーディオの入力のための別個の

オーディオ・ケーブルをサポートする。PC14は更に複合ビデオ入力のための複合ビデオ・コネクタをサポートする。アダプタが複合ビデオ・サポートのため設けられる場合、S-ビデオ・コネクタを複合コネクタの代わりに用いることができる。

【0029】ディスプレイ12は、2つのRCAジャック上のラインレベル・ステレオ・アナログ・オーディオ入力をサポートする。更に、PC14へのビデオ出力がサポートされる場合、ディスプレイ12はまたオーディオ出力のための2つのRCAジャックと、ビデオ出力のための複合ビデオ・コネクタとを含むことができる。図6に図示されている通信インタフェース35を再び参照すると、このインタフェースは、ディスプレイ12を識別し制御するためPC14により用いられる。前述したように、通信インタフェース35は、DDC2B及びUSB通信リンクを用いて実行される。VESA DDC2B規格は、I²Cバスに基づく単純なインタフェースである。このインタフェースは、PC14がディスプレイのメモリ空間を讀出し、またそれへ書込むのを可能にする。この実施形態においては、PC14は常にマスタであり、ディスプレイ12は常にスレーブである。PC14のみが通信トランザクションを開始することができる。通信インタフェース35はブートアップ処理の間に用いられ、PC14がディスプレイ12にその機能についての情報に対して問合せるのを可能にする。次いで、この情報を用いて、オペレーティング・システム及びビデオ・システムを構成する。DDC2Bサポートは、PC14及びディスプレイ12の双方において用いられる。VESA DDC規格V3.0のDDC2Bセクションを、より多くの情報について参照してもよい。

【0030】汎用シリアル・バス(USB)は、1.5及び12Mb/sの速度で動作する双方向シリアル・バスである。このバスの双方向の機能は、PC14及びディスプレイ12が通信トランザクションを開始するのを可能にする。この機能は、ディスプレイ12がディスプレイのフロント・パネル上のボタンの押しのようなイベントについて、PC14に知らせるのを可能にする。PC14及びディスプレイ12は、PC14によるディスプレイのソフトウェア制御のためのUSBモニタ制御クラス仕様V1.0及びVESAモニタ制御指令セット(MCCS)規格V1.0をサポートする。PC14及びディスプレイ12はまた、ヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0、並びにユーザ入力ディスプレイ12からPC14へ伝送し戻すためのUSB HID使用テーブル仕様V1.0をサポートする。更に、PC14は、オーディオを移送するためのUSBのサポートのため、オーディオ・デバイス用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0及びオーディオ・データ・フォーマット用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0をサポートする。

【0031】PCシアター・システムはまた、IEEE1394-1995をサポートする。なお、IEEE1394-1995は、1Gb/sより大きい速度が可能である高速双方向シリアル・バスである。このバスは、ビデオを移送するため用いられ、またディスプレイを制御するため、又はオーディオを移送するため用いることができる。IEEE1394-1995仕様は、より多くの情報について参照することができる。本明細書においてはこれ以降、IEEE1394-1995をIEEE-1394又は単に1394と称する。PC14は、USBモニタ制御クラス仕様V1.0及びVESAモニタ制御指令セット(MCCS)規格V1.0の要件に従って、USBを用いてディスプレイ12を制御する。USBに加えて、ディスプレイ制御は、DDC2-B及び1394を介してサポートされてもよい。PC14がDDC-2B、USB及び1394ディスプレイ通信をサポートすると仮定すると、ディスプレイとの通信を確立するための推奨される方法は、1394インタフェースと通信することを最初に試みることであり、これが失敗の場合、PC14は、USBインタフェースとの通信を確立することを試みるべきである。これが失敗の場合、PC14は、DDC-2Bインタフェースとの通信を確立することを試みるべきである。これが失敗の場合、PC14は、ディスプレイ12がソフトウェア制御をサポートしていないと想定して、ソフトウェア・ユーザ制御インタフェースを使用不能にすべきである。

【0032】PC14とディスプレイ12との間の通信が確立されたならば、PC14は、ディスプレイ12のサポートされた制御を要求し、従ってユーザ・インタフェースを環境設定する。この通信プロセスは、図7に示

されるブロック図に記載されている。PC14は、ディスプレイ12に記憶されているEDIDファイルをDDCインタフェースを介して読み出す(ブロック60)。次いで、PC14は、ディスプレイ12の状態を1394インタフェースを介して要求する(ブロック62)。有効な応答を受け取った場合(ブロック64)、PC14は、サポートされた制御をディスプレイ12から要求し、ディスプレイ制御ユーザ・インタフェースを環境設定する(ブロック66及び67)。否定の場合、PC14は、ディスプレイ12の状態をUSBインタフェースを介して要求する(ブロック68)。有効な応答を受け取った場合(ブロック70)、PC14は再び、サポートされた制御をディスプレイ12から要求し、ディスプレイ制御ユーザ・インタフェースを環境設定する(ブロック66及び67)。否定の場合、PC14は、ディスプレイ12の状態をDDC-2Bインタフェースを介して要求する(ブロック72)。有効な応答を受け取った場合(ブロック74)、PC14は再び、サポートされた制御をディスプレイ12から要求し、ディスプレイ制御ユーザ・インタフェースを環境設定する(ブロック66及び67)。否定の場合、PC14は、ディスプレイ制御ユーザ・インタフェースを使用不能にする(ブロック76)。

【0033】ディスプレイ12の識別のため、VESA拡張ディスプレイ識別データ(EDID)規格V3.0のサポートを利用し、ディスプレイの能力をPC14に通信する。この情報は、圧縮されたメモリ・ブロックとしてディスプレイ12に記憶されている。この情報により、オペレーティング・システム及びPCビデオ・サブシステムは、ディスプレイ12との使用のため自身を構成することができる。EDID構造バージョン1.1のサポートは、全てのPCシアター製品のため有利に利用される。更に、EDID構造バージョン2.0は、システム・ユニット及びデジタル・ディスプレイのために有利に利用される。EDIDのバージョン2.0は、ディスプレイ12内の異なるメモリ・アドレスに存在し、EDIDバージョン1.1及び2.0の双方が一緒にサポートされるのを可能にする。EDID構造バージョン2.0がサポートされる場合、バージョン1.1は依然用いられることに注目されたい。EDID構造バージョン2.0は、デジタル・ビデオ・インタフェース及びUSBのサポートのような追加の機能を有するディスプレイにより用いられる追加の情報を含む。EDID構造バージョンとEDID標準バージョンとは、同一でないことに注目されたい。EDID標準バージョン3.0がEDID構造1.1及び2.0についての情報のため参照される。

【0034】PC14はまた、USBモニタ制御クラス仕様V1.0及びVESAモニタ制御指令セット(MCCS)規格V1.0の要件に従って、USBを介してサ

ポートされた制御についてディスプレイ12に問合せる。サポートされた各制御に対して、ディスプレイ12は、タイプ（連続的又は離散的）、最大値（最小値がゼロであると仮定されている。）、及び現在値（current value）を報告することができる。この情報はPC14により用いられ、ユーザ制御インタフェースを環境設定する。このユーザ制御インタフェースは、サポートされた制御のグラフィックス・ユーザ・インタフェース（GUI）を提供する。ディスプレイによりサポートされる適切なユーザ制御のみが、ユーザに与えられる。ディスプレイ製造業者は、制御のサポートをPC14に報告するかどうかの選択の自由を有する。ディスプレイ製造業者が、ディスプレイ12がスレープ・モードにあるとき、特定の制御のためにユーザ入力进行处理して、OSDを内部で発生することを希望する場合、ディスプレイ12は制御のサポートをPC14に単純に報告しない。この報告されない制御のため、ディスプレイ12は、この制御のためのユーザ指令をインターセプトし、該指令を内部で処理し、OSDを内部で発生する。VESAモニタ制御指令セット（MCCS）規格V1.0は、ディスプレイ制御の完全なリストを与える。この仕様は、プロ*

*トコルと無関係であるよう書込まれ、USBモニタ制御クラス定義及びVESA DDC指令インタフェース（DDC/C1）仕様のための基礎として用いられる。【0035】表7におけるディスプレイ制御は、PCシアターのオペレーションのためフラット・パネル・ディスプレイにより利用される。これらの制御の一部は、全ての表示技術には適用しないことに注目すべきである。表示技術が、特定の制御をサポートしない又はサポートするのに大きな困難がある場合、この制御は任意選択である。輝度及びコントラスト制御は、PCモードでコンピュータ・グラフィックスを、またTVモードでフルスクリーン・ビデオを見るためのディスプレイを調整するのに用いられる。ボリューム及びバランス制御は、ディスプレイ内のオーディオ増幅器の最小制御を与えるため用いられる。このオーディオ制御は、USBモニタ制御クラス定義仕様及びVESAモニタ制御指令セット（MCCS）規格V1.0の中にリストアップされていないことに注目すべきである。むしろ、これらの制御は、オーディオ・デバイス仕様のためのUSBオーディオ・クラス定義の中にリストアップされている。

【表7】

表7 PCシアターのためのフラット・パネル・ディスプレイ制御

指令	記述/値
輝度	連続制御。この値の増大はディスプレイの輝度レベルを増大する。 単極セッティング：00h=最小
コントラスト	連続制御。この値の増大はディスプレイのコントラスト・レベルを増大する。 単極セッティング：00h=最小
ボリューム	連続制御。この値の増大は左右のオーディオ・チャンネルのボリュームを増大させる。 単極セッティング：00h=ミューツ
バランス	連続制御。この値の増大は右オーディオ・チャンネルにおけるボリュームを最大にし、左オーディオ・チャンネルにおけるボリュームは低減される。 双極セッティング：00h=左チャンネル最大、右チャンネル最小

【0036】表8におけるディスプレイ制御は、PCシアター・オペレーションのためCRTディスプレイにより利用される。輝度及びコントラストは、PCモードでコンピュータ・グラフィックスを、そしてTVモードでフルスクリーン・ビデオを見るためのディスプレイを調整するのに用いられる。ジオメトリ（幾何学的形状）制御は、高品質ディスプレイのためのラスタ位置及びサイズ調整の最小量を与えるため用いられる。オーバースキ

ャン制御は、エッジがフルスクリーンTVモードで見えないようディスプレイを調整するため用いられる。これは、画像のエッジ上に共通して見られるノイズを隠すため用いられる。ボリューム及びバランス制御は、ディスプレイ内のオーディオ増幅器の最小制御を与えるため用いられる。

【表8】

表8 PCシアターのためのCRTディスプレイ制御

指令	記述/値
輝度	連続制御。この値の増大はディスプレイの輝度レベルを増大する。 単極セッティング: 00h=最小
コントラスト	連続制御。この値の増大はディスプレイのコントラスト・レベルを増大させる。 単極セッティング: 00h=最小
垂直位置	連続制御。この値の増大は画像をディスプレイの頂部に向けて移動する。 双極セッティング: 00h=最大低下
垂直サイズ	連続制御。この値の増大は画像の上下間の距離を増大する。 双極セッティング: 00h=最小サイズ
水平位置	連続制御。この値の増大は画像をディスプレイの右側に向けて移動する。 双極セッティング: 00h=左最大
水平サイズ	連続制御。この値の増大は画像の左右間の距離を増大させる。 双極セッティング: 00h=最小サイズ
オーバースキャン	非連続制御。この制御はディスプレイをオーバースキャン・モードに切り替えるため用いられる。 注: ディスプレイはアンダースキャンされるモードに常にパワーアップすべきである。ディスプレイはPCによりオーバースキャンされるモードに行くことを命令されるまでそのモードに行くべきでない。
ボリューム	連続制御。この値の増大は左及び右オーディオ・チャンネルのボリュームを増大させる。 単極セッティング: 00h=ミューツ
バランス	連続制御。この値の増大は右オーディオ・チャンネルのボリュームを最大にし、左オーディオ・チャンネルのボリュームは低減される。 双極セッティング: 00h=左チャンネル最大、右チャンネル最小

【0037】表9における制御は、PCシアターの機能 *いことに注目すべきである。
のため先の表にリストアップされた制御に加えて推奨さ 【表9】
れる。一部の制御は、フラット・パネル技術に適用しな*

表9 PCシアターのための追加のディスプレイ制御

指令	記述/値
チルト (傾き) 制御	連続制御。この値の増大は画像を時計回りの方向に回転させる。 双極セッティング: 00h=反時計回りで最大
色温度	連続又は非連続制御。この制御はディスプレイの色温度を変えるため用いられる。
TVモード	非連続制御。この制御はTVを見るためのビデオの質を増強するモードにディスプレイを切替えるため用いられる。
スタンダアローン・モード	非連続制御。この制御はディスプレイをスタンダアローン・モードからスリープ・モードに切替えるため用いられる。 スタンダアローン 1. OSDを内部で発生する 2. ユーザ入力を内部で処理する 3. USB制御インタフェースを使用不能にする スリープ・モード 1. OSDを使用不能にする 2. 処理のため全ユーザ入力をPCに送す 3. USB制御インタフェースを使用可能にする
オンスクリーン・ディスプレイ (OSD) を使用不能	非連続制御。この制御はスリープ・モードにあるときOSDを使用可能にする。これはディスプレイがPCの代わりにOSDを発生するのを可能にすることである。

【0038】追加の制御の完全なリストのため、VES Aモニター制御指令セット (MCCS) 規格V1.0を参考することができる。アドレス・ブロックがこの規格に 50 14は、表8にリストされた全てのCRT制御、並びに
おける製造業者の特有制御のためとおかれたこと
に、注目すべきである。この実施形態においては、PC

表9にリストされた全ての追加の制御をサポートする。PC14上でのこれらの制御に対するサポートは、ディスプレイ12にUSBを介してサポートされた制御について問い合わせ、ユーザ・インタフェースを構成して提供し、且つ制御指令をディスプレイ12にUSBを介して送る能力を含む。PC14はディスプレイ・セッティング(設定)を各モードの変化後に更新するので、ディスプレイ12は各モードのため用いられる制御セッティングを記憶しない。

【0039】ディスプレイのフロント・ボタン・パネル及び遠隔制御装置からのユーザ入力は、ヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0及びUSB HID使用テーブル仕様V1.0に従って処理するために、USBを介してPC14に戻すよう送信される。処理のため全てのユーザ入力をPC14に送ることは、ディスプレイ12及びPC14が共通ユーザ・インタフェースを備える1つのシステムとして作用することを可能にする。フロント・ボタン・パネル及びIR受信機は、USBデバイスとして動作するため用いられる。これはフロント・ボタン・パネル及びIR受信機が実際のUSBデバイスでなければなら

ないことを意味しないことに注目されたい。ディスプレイ12は、PC14に対するUSB制御インタフェース*

*を与えるばかりでなく、I²C又は他のタイプの制御バスにより、これらのデバイスを内部的に制御することができる。PC14とディスプレイのボタン・パネル及びIR受信機との間の通信は、互換性を保証するため規格化される。ヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0は当該通信を定義し、USB使用テーブル仕様V1.0は各制御に対して用いられるアドレス値を指定する。これらの仕様を多くの情報について参照する。無線入力デバイスがこの規格に指定されていないので、製造業者が該無線入力デバイスのために、いずれのIR又はRFプロトコルを用いるかは自由であることに注目されたい。

【0040】PCシアター機能に関して、表10における入力制御はPC14上でサポートされる。これらのユーザ制御に対するサポートは、これらの制御をUSBを介して受け取り、USB HID使用テーブル仕様V1.0に従って制御指令を復号し、適切なユーザ・インタフェースを提供し、制御に内部的に応答するか、又は制御指令をディスプレイに送るかのいずれかを行う能力を含む。PC14は追加の制御コードをもサポートするが、表10にリストアップされた制御がPC14によりサポートされることは、有利である。

【表10】

表10 HIDのためのディスプレイ・サポート

使用名前	記述
ディジット0~9	テレビジョン・チャンネル又は他のアプリケーションのランダムな選択用ディジット
ボリュームのアップ/ダウン	ボリューム制御
チャンネルのアップ/ダウン	アップ/ダウン指令を介する順次チャンネルの変更
パワー	システム用パワー制御。パワー・ダウンは必ずしもシステム・パワーの無いことを表さない。
ミュート	瞬時的なボリューム・ミュート
メニュー	オンデバイス・ディスプレイのメイン・メニューを開始する。他のメニュー制御がアクティブであるモードをセットする。続いてのメニュー押しは当該モードを取り消す。
メニュー取出し	アイテムをオンスクリーン・メニューから取出す。
メニューアップ/ダウン左/右	メニュー・ナビゲーション制御

【0041】VESAディスプレイ・パワー管理信号送出(DPMS)規格V1.0はディスプレイ12における低パワー状態の動作を指定し得て、DPMSはPC14により用いられ、ディスプレイ12のパワー状態を制御することができる。DPMSのモードは、オン、スタンバイ、中断及びアクティブオフである。水平同期と垂直同期の双方がアクティブであるとき、ディスプレイ12は完全にアクティブでオン状態にある。ディスプレイ12は、垂直同期のみがアクティブであるときスタンバイ状態に入る。このモードでは、スクリーンはブラ

ンク(空白)にされるが、ディスプレイ12は完全にアクティブのままである。ディスプレイ12は、水平同期のみがアクティブであるとき中断状態に入る。このモードでは、ディスプレイ12は、非常に低いパワー状態かアクティブオフ状態かのいずれかとなる。アクティブオフ状態では、水平同期及び垂直同期のいずれもアクティブでない。このモードでは、ディスプレイの電子機器は、マイクロコントローラ、USBインタフェース及びIR受信機を除いて、完全にシャットダウンされるべきである。双方の同期が回復されるならば、ディスプレイ

12はオン状態に入る。

＊ ＊【表11】

表11 DPMSモード

状態	水平同期	垂直同期	要件	パワー 節約
オン	アクティブ	アクティブ	強制 (mandatory)	なし
スタンバイ	否	アクティブ	PCのみ強制	最小
中断	アクティブ	否	PCのみ強制	実質的
オフ	否	否	強制	最大

【0042】この実施形態においては、PC14は、4つのDPMS状態の全部（オン、スタンバイ、中断、及びアクティブオフ）をサポートする。PC14は、EDIDデータをディスプレイ12から読出し、サポートされたDPMSモードを決定する。アクティブオフをサポートするだけであるデジタル・ディスプレイに対して、TMDS送信機が全てのDPMSモードに対してターンオフされることが望ましい。ディスプレイは、DPMSサポートを同様に提供する。サポートの最小レベルを与えるため、ディスプレイ12は、ただ2つのモード、即ち、完全なアクティブ・モードと低パワー・モードを含む。勿論、しかしながら、ディスプレイによるDPMSの完全なサポートは、通常有利である。

【0043】ディスプレイ12は垂直同期ラインをモニタする。この同期ラインがアクティブである場合、ディスプレイ12はオン及びスタンバイ・モードに対して完全にアクティブである。垂直同期がアクティブでない場合、ディスプレイ12は低パワー状態に入り、中断及びアクティブオフ・モードをサポートする。この低パワー・モードでは、フロント・パネル上のパワーLEDが発光を消され（又は色を変え）、そして、マイクロコントローラ、USBインタフェース及びIR受信機はアクティブのままである。USB仕様V1.1では、USB

※ブレイ及びデジタル・ディスプレイの双方は、ビデオ・データ又はタイミング信号のいずれかが範囲外であるか又は無効である場合、低パワー状態となる。OSDが問題を消費者に通信するため用いられることが好ましい。

【0044】PCシアターのディスプレイ12及びPC14は、TV及びPCの2つの動作モードをサポートする。各モードは、そのモードの最良のビデオ品質を提供するように構成される。例えば、PCモードは、コンピュータ・グラフィックスのための最良の設定（セッティング）により表示され、TVモードは、TVビデオのための最良の設定による表示される。特別のビデオ・エンハンスメント（強化）は、むしろ標準のTVに近いビデオに対するTVモードで用いられる。そのようなビデオ・エンハンスメントの例は、速度走査変調、白ピーキング、黒ストレッチ、及びフレッシュ（fresh）・トーン訂正である。VESAモニタ制御指令セット（MCCS）規格V1.0における表示モード制御がPC14により用いられ、これらのディスプレイ・ビデオ強化をTVモードにおいて使用可能にし、それらをPCモードにおいて使用不能にすることができる。表12は、PC14とディスプレイ12との双方によりサポートされた典型的なビデオ・モードを含んでいる。

【表12】

表12 ビデオ・モード

フォーマット	水平周波数 (kHz)	垂直周波数 (Hz)	規格タイプ
640×350	31.5	70	産業規格
640×400	31.5	70	産業規格
720×400	31.5	70	産業規格
640×480	31.5	59.95、 60	産業規格
720×480	31.5	59.94	VESA (提案中)

【0045】表12にリストアップされたビデオ・モードに加えて、表13にリストアップされたビデオ・モードのサポートもまた、PCシアターのPC14及びディ

スプレイ12のため考慮することができる。

【表13】

表13 追加のビデオ・モード

フォーマット	垂直周波数 (Hz)	規格タイプ
640×480	72、75、85	VESA
720×576 (PALサポートに 対して)	50	IEC1146 ITU-Rレポート6 24-4
800×600	59.94、60、 72、75、85	VESA
1024×768	59.94、60、 70、75、85	VESA
1280×1024	59.94、60、 75、85	VESA

【0046】デジタルTVサポートを用いることが、PCシアターのPC14及びディスプレイ12との双方に対して好適である。ATSC仕様でデジタル・テレビジョン・フォーマットについての情報を調べることができる。ビデオ・モードについての詳細な情報がこの仕様の範囲を越えているにも拘わらず、以下の規格を、表12及び表13にリストアップされたビデオ・モードについてのより多くの情報のために、研究することができる。即ち、VESAディスプレイ・モニタ・タイミング仕様 (DMTS) バージョン1.7、1996年12月18日；HDTV伝送用デジタル・テレビジョン規格、ATSC A/53、1995年；HDTV伝送用デジタル・テレビジョン規格、ATSC A/54、1995年の使用ガイド；地球放送及びケーブルのためのシステム情報用プログラムATSC A/65、1997年；スタジオのため及び国際プログラム交換のためのHDTV規格－セクション11A－単色及びカラー・テレビジョン用システムの特性、ITU-R BT.709、1990年のための基本パラメータ値；国家テレビジョン規格委員会 (NTSC)、ITU-Rレポート624-4、1990年；及びPAL (位相交番ライン)、ビデオ・カメラ (PAL/SECAM/NTSC)－測定方法－パート1：非放送、単一センサ・カメラ、初版、IEC1146、ITU-Rレポート624-4、1994年である。

【0047】PC14及びディスプレイ12が、構成要素の不必要な複製を防止するため資源を共用することが有利である。例えば、ディスプレイ12がオプションのテレビジョン・チューナを有する場合、PC14はこのデバイスを利用してピクチャ・イン・ピクチャ (Picture-In a-Picture) (PIP) 機能を与えることができる。ディスプレイ12は、当該チューナ及びビデオ・マルチプレクサのソフトウェアをUSBを介してサポートすることができる。PC14は、USB指令をチューナに送り、VESAモニタ制御指令セット (MCCS) 規格V1.0における「出力ソース選択1」制御を用いてそれを出力ビデオ・ソースとして選択する。複合ビデオが、複合ビデオ入力コネクタに対する別個のケーブルを介してPC14に送られる。PC14及びディス

プレイ12はまた、PC14がディスプレイ内のチューナ12を制御するのを可能にするUSBテレビジョン・チューナ制御をサポートすることができる。これらの制御のため、チャンネル・マップが、PC14により記憶され、制御される。PC14がディスプレイのコネクタ・パネルを使用することは、システムの柔軟性及び拡張性を著しく増大する。所望のビデオ・ソースがディスプレイ12に接続される場合、PC14は、VESAモニタ制御指令セット (MCCS) 規格V1.0における「出力ソース選択1」制御によりUSBを介してソースを選択し、複合ビデオ入力コネクタに対する別個のケーブルを介して複合ビデオを受け取ることができる。

【0048】PC14及びディスプレイ12は、要求される統一小売価格 (price-point) 及び機能に応じて多種の構成を有する。2つの可能性のある構成が本明細書に記載されている。その第1の構成は、PCシアター機能のための最小限の構成であり、一方第2の構成は、PCシアターのフル機能のために含まれる追加のサポートを含む。図8におけるブロック図は、第1の構成におけるPCシアター・システム10を示している。ディスプレイ12のキー・サブシステムは、図を単純化するためブロックとして表されている。ディスプレイ電子機器80は、標準VGAモニタの全ての機能を表している。制御電子機器82は、ディスプレイ電子機器80にI²Cバス84により結合され、そして、ディスプレイ・マイクロコントローラ通信及び制御機能を表している。この機能を主ディスプレイ・マイクロコントローラの中に統合化することができるので、USBハブ84が制御電子機器82の一部であるよう示されている。制御電子機器82は、オーディオ増幅器88にUSBバス90により結合され、次いで該オーディオ増幅器88は、左スピーカ92及び右スピーカ94に結合されている。

【0049】制御電子機器82は、入力信号を制御パネル96から受け取り、そして、入力及び出力信号はUSBハブ86を介して制御電子機器へ、また該機器を通じて、該USBハブ86は、適切なP&Dコネクタ32又は34にUSB及びDDCインタフェース98を介して結合されている。ディスプレイ電子機器80は、指令信号を制御電子機器82からI²Cバス84を介して、又

はP&Dコネクタ32又は34に結合されているRGBインタフェース100を介して、PC14から直接受け取ることができる。PC14は、入力信号を種々のA/V入力104から受信するチューナを備えるA/Vサブシステム102を含んでいる。該A/Vサブシステム102は、P&Dコネクタ30にA/Vインタフェース106を介して結合されている。PC14はまたルートUSBハブ108を含み、該ルートUSBハブ108は、P&Dコネクタ30にUSBインタフェース110を介して結合され、且つまたUSBポート112に結合されている。

【0050】図8から分かるように、第1の構成において、PC14は次の機能をサポートする。

- ・USB (12Mb/s)
- ・オーディオ (USB及びアナログ)
- ・表3にリストされた信号サポートを有するP&D-A/Dコネクタ
- ・A/Vサブシステム

PC14はまた、12Mb/s USB機能のためのルートUSBハブ108及びソフトウェアをサポートする。PC14は、該PC14によるディスプレイ12のソフトウェア制御のためのUSBモニタ制御クラス仕様V1.0及びVESAモニタ制御指令セット(MCCS)をサポートする。ディスプレイ12のこの制御は、サポートされた制御をモニタに問い合わせること、全ての制御をサポートするよう構成すること、及び消費者がディスプレイ・セッティングを調整するのを可能にするユーザ・インタフェースを与えることを含む。PC14はまた、ヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0と、ディスプレイ12からPC14に返送するユーザ入力からの伝送のためのUSB HID使用テーブル仕様V1.0とをサポートする。更に、PC14は、オーディオを伝送するためのUSBのサポートのため、オーディオ・デバイス用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0及びオーディオ・データ・フォーマット用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0をサポートする。

【0051】オーディオに関して、PC14は、ディスプレイ12に対してUSB及びアナログ・ステレオ・オーディオ出力の双方をサポートする。USBオーディオに対して、PC14は、非圧縮の線形16ビット・ステレオ・オーディオをディスプレイにUSBを介して、オーディオ・データ・フォーマット用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0に従って、送ることができる。PC14は、最初に、この機能が使用可能にされる前にUSBオーディオがサポートされるか否かを決定するため、ディスプレイ12に問い合わせる。PC14はまたラインレベル・アナログ・オーディオ出力をサポートする。この出力のためのコネクタは、3.5mmステレオ・オーディオ・ジャックであり得る。PC14は、オー

ディオ・デバイス用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0に従って、USB及びアナログ・オーディオ・モニタの双方のためUSBを介してディスプレイのオーディオ増幅器88を制御する。PCのA/Vサブシステム102は、PC及びTVのビデオ・ソースを組み合わせ、且つ該組合されたビデオをディスプレイ12に送ることができる。このA/Vサブシステム102は、オプションの内部チューナ、即ちディスプレイ12の中のオプションのチューナからのビデオ及びオーディオと、後部コネクタ・パネルを介する入力とを処理することができる。PC14はまた、少なくとも1つの複合ビデオ入力コネクタ、並びにラインレベル・ステレオ・オーディオの入力及び出力用の2つの3.5mmステレオ・ジャックをサポートする。

【0052】この第1の構成において、ディスプレイ12は次の機能をサポートする。

- ・USB制御 (1.5Mb/s)
- ・アナログ・オーディオ増幅器
- ・標準VGAモニタ電子機器

ディスプレイ12はまた、PC14による制御を使用可能にするため1.5Mb/s USB機能をサポートする。1.5Mb/sのサポートは、ダウンストリームUSBコネクタ又はオーディオがサポートされるのを可能にしないことに注目されたい。ディスプレイ12は更に、PC14に対して標準HIDモニタ制御インタフェースをUSBモニタ制御クラス仕様V1.0に従って提供し、そして、サポートされた制御を報告することができる。現在の状態を報告することができ、且つ制御指令をPC14から受け取ることができる。

【0053】ディスプレイ12はまた、PC14から受け取られたアナログ・オーディオを処理するためステレオ・オーディオ増幅器88を含む。アナログ・オーディオ入力に対して、ディスプレイ12は2つのRCAオーディオ・コネクタを後部パネル上にサポートし、そしてアナログ・オーディオは、通常PC14とディスプレイ12との間の追加のケーブルを利用する。オーディオ増幅器88は、別個のUSBデバイスとして作用し、オーディオ・デバイス用USBデバイス・クラス定義仕様V1.0の要件に従う。ディスプレイ12は、標準モニタのビデオ電子機器をサポートする。ディスプレイ12は、アナログRGBビデオかデジタルTMDSビデオかのいずれかを適切なP&Dコネクタ32又は34を介して受け取り、当該ビデオをユーザのセッティングに従って表示する。

【0054】図9におけるブロック図は、第2の構成におけるPCシアター・システム10を図示する。図8と同様に、ディスプレイ12のキー・サブシステムは、図面の単純化のためブロックとして表されている。また、明瞭のため、先に説明した構成要素の参照番号が、図9に図示されている類似の構成要素を示すため用いられて

いる。ディスプレイ電子機器80は標準VGAモニタの全ての機能を表している。制御電子機器82は、ディスプレイ電子機器80にI²Cバス84により結合され、そして、ディスプレイ・マイクロコントローラ通信及び制御機能を表している。USBハブ86は、この機能が主ディスプレイ・マイクロコントローラの中に統合化されることができるので、制御電子機器82の一部であるように示されている。制御電子機器82は、オーディオ増幅器88にUSBバス90により結合され、次いで該オーディオ増幅器88は左スピーカ92及び右スピーカ94に結合されている。A/V電子機器120は、スタンドアローンTV機能をサポートするためディスプレイ12に加えられた追加の機能を有している。A/V電子機器120は、制御電子機器82にI²Cインタフェース122により直接結合されるか、又はA/V電子機器120は、制御電子機器82にI²Cインタフェース126により結合されているチューナ124に結合される。A/V電子機器120はまた、信号をA/Vポート128を介して送受信することができる。

【0055】制御電子機器82は入力信号を制御パネル96から受け取り、入力及び出力信号はUSBハブ86を介して制御電子機器82へ、またそれを通過する。なお、該USBハブ86は適切なP&Dコネクタ32又は34にUSB及びDDCインタフェース98を介して結合されている。ディスプレイ電子機器80は、制御電子機器82からI²Cバス84を介して、又はP&Dコネクタ32又は34に結合されているRGBインタフェース100を介して、直接PC14から指令信号を受け取ることができる。第1の構成と同様に、PC14は、入力信号を種々のA/V入力104から受け取るチューナを備えるA/Vサブシステム102を含んでいる。A/Vサブシステム102は、P&Dコネクタ30にA/Vインタフェース106を介して結合されている。PC14はまた、P&Dコネクタ30にUSBインタフェース110を介して結合され、またUSBポート112に結合されているルートUSBハブ108を含んでいる。第1の構成に加えて、PC14は、ルートUSBハブ108に結合されているUSBポート130を含んでいる。また、PC14は、信号を1394ポート134から受け取り、これらの信号をP&Dコネクタ30に転送する1394__132を含んでいる。

【0056】図9から分かるように、第2の構成においては、PC14は、第1の構成に関して前述した機能に追加して、次の特徴をサポートする。

- ・追加のUSBコネクタ
- ・追加のA/Vコネクタ
- ・チューナ
- ・IEEE-1394サポート

P&Dコネクタ30を介するUSBサポートに加えて、PC14は、前部及び後部パネル上のUSBコネクタを

ポート112及び130を介してサポートする。第1の構成においてサポートされた単一の複合ビデオ・コネクタに加えて、PC14はまた、前部及び/又は後部パネル上の他のビデオ・コネクタ（複合及びS-ビデオ）をサポートする。PCはまた、ディスプレイ12内のチューナ124を必要とせずに、TVを見るための内部チューナをサポートする。また、PC14はまた、P&Dコネクタ30を介するディスプレイ12に対するIEEE-1394のためのサポートを提供し、そして、PC14は1394ポート134を介して前部及び/又は後部パネル上の1394コネクタをサポートする。

【0057】この第2の実施形態においては、ディスプレイ12は、第1の構成に関して前述した機能に追加して、次の特徴をサポートする。

- ・スタンドアローンTV機能
- ・フロント・ボタン・パネル
- ・遠隔制御及びIR受信機
- ・USBコネクタ及びオーディオ・サポート
- ・IEEE-1394サポート

ディスプレイ12は、2つの動作モード、即ち、スタンドアローン・モード及びスレープ・モードをサポートする。スタンドアローン・モードにおいては、ディスプレイ12は標準TVとして動作する。標準モニタ電子機器に加えて、ディスプレイ12はまた、スタンドアローンTV機能を与えることができるA/V電子機器120に具現化されるビデオ及びオーディオ・サブシステムを含んでいる。このサブシステムは、1つ又は複数のチューナ124、後部パネル上の複数のA/Vコネクタ128、及び複数のビデオ及びオーディオ・マルチプレクサを含んでいる。

【0058】このサブシステムは2つの動作モードを有する。スタンドアローン・モードにあるとき、このサブシステムはスタンドアローンTV動作に必要な機能を与える。PCシアターのPC14に接続され、且つスレープ・モードにあるとき、チューナ124又はA/Vコネクタからのビデオは、選択されて処理のため制御電子機器82を介してPC14に送られる。スレープ・モードにおいては、ディスプレイ12は、処理のため全てのユーザ入力をPC14に通し、オンスクリーン・ディスプレイ（OSD）を使用不能にし、PC14からのVGAビデオを表示し、PC14からのUSB指令に応答する。ディスプレイのフロント・パネル96は、チャンネルアップ、チャンネルダウン、ボリュームアップ、ボリュームダウン、メニュー、選択、パワー等のためのボタンを含むことができる。フロント・パネル上のこれらのボタンは、2つの動作モードを有する。ディスプレイ12がスタンドアローン・モードにあるとき、制御電子機器82は直接ボタンの押圧に応答する。ディスプレイ12がPCシアターのPC14に接続され且つスレープ・モードにあるとき、ディスプレイ12は、ボタンが押され且

つOSDを内部で発生してないとき、USB指令をPC 14に送る。ヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0及びUSB HID使用テーブル仕様V1.0の要件に従って、USB指令を送ることができる。次いで、PC 14は、ユーザ入力処理する。

【0059】前述したように、ディスプレイ12は、遠隔制御及びIR又はRF受信機を含むことができる。該受信機はまた、2つの動作モードを有する。ディスプレイ12がスタンダアローン・モードにあるとき、上記の遠隔装置からの受信機データは内部で処理される。ディスプレイ12がPC 14に接続され且つスレープ・モードにあるとき、上記の遠隔装置のボタン押圧は、USB指令としてPC 14にヒューマン・インタフェース・デバイス(HID)用USBクラス定義仕様V1.0及びUSB HID使用テーブル仕様V1.0の要件に従って、送られる。次いで、PC 14はユーザ入力処理する。ディスプレイ12は、12Mb/s USBハブ及び外部USBコネクタ140及び142を含むことができる。コネクタ140及び142は、前部及び／又は後部パネル上にあり得る。USBコネクタは、通常、ディスプレイのパワー状態(オン又はアクティブ・オン)及び動作モード(スタンダアローン又はスレープ)に関係なくPC 14に接続されていることに注目されたい。ディスプレイ12はまた、USBオーディオをサポートする。USBオーディオのサポートのため、オーディオ増幅器88は非圧縮の線形ステレオ16ビットUSBオーディオ・ストリームを、P&Dコネクタを介してオーディオ・データ・フォーマット用USBクラス定義V1.0の要件に従って受け取る。ディスプレイ12はまた、IEEE-1394ビデオ処理、及び前部及び／又は後部パネル上のコネクタ144をサポートする。1394コネクタは、通常、ディスプレイのパワー状態(オン又はアクティブ・オン)及び動作モード(スタンダアローン又はスレープ)に関係なくPC 14に接続されていることに注目されたい。

【0060】次に、PC 14及びディスプレイ12に対して利用される操作手順の高レベルの記述が、PCシアター機能を提供し且つ互換性を保証するために、与えられる。適切なVESA又はUSB仕様でより多くの情報を調べることができる。PCシアター・システム10が自身を初期化するときのPCシアター・システム10に対するスタートアップ手順が、以下に記述される。

・アクティブなディスプレイがシステムに接続されているかを決定する。これは、P&Dコネクタのピン8の電圧が+2VDCより大きいかを見て検査することにより決定される。

・A2hのI²Cスレープ・アドレスで256KB EDIDデータ構造2.0を読み出すよう試みる。

・読み出しが首尾良くなされた場合、EDID構造の検査

合計を検査することによりEDID2.0データが有効であるか否かを決定する。

・EDID2.0データが有効の場合、該データを解析(parse)して記憶する。

・解析されたEDID2.0データを用いて、ビデオ・サブシステムを環境設定し、適切なビデオ・インタフェース(RGB又はTMDS)を付勢する。

・EDID2.0データを読み出す上記試みが失敗の場合、A0hのI²Cスレープ・アドレスで128KB

EDIDデータ構造1.1を読み出すよう試みる。

・EDID構造の検査合計を検査することによりEDID1.1データが有効であるか否かを決定する。

【0061】・EDID1.1データが有効の場合、該データを解析して記憶する。

・解析されたデータを用いて、ビデオ・サブシステムを構成し、適切なビデオ・インタフェース(RGB又はTMDS)を付勢する。ディジタル・ディスプレイに対して、24ビットMSB(最上位ビット)に整列されたRGB TFTのデフォルト構成を仮定する。

・EDID1.1データを読み出す上記試みが失敗の場合、ディスプレイはDDCをサポートしないと仮定し、またデフォルトRGBビット・セッティングを用いる。・ステータスをHIDモニタ制御デバイスからUSBを介して要求する。

・有効な応答をディスプレイから受け取る場合、サポートされた制御と、各制御のタイプ及び範囲とのリストを要求する。

・サポートされた制御のデータを用いて、ディスプレイ制御パネル・ユーザ・インタフェースを構成する。

・モニタによりサポートされた制御のリストを検査して、チューナがサポートされているか否かを決定する。

・チューナ制御がサポートされている場合、ユーザ・インタフェースを構成してチューナを用い、そしてビデオ・サブシステムを構成してビデオを複合ビデオ・コネクタを介して受け取る。

【0062】・モニタによりサポートされた制御のリストを検査して、「出力ソース選択」制御がサポートされるか否かを決定する。

・この出力制御がサポートされている場合、ユーザ・インタフェースを構成してディスプレイの後部コネクタ・パネルを用い、そしてビデオ・サブシステムを構成してビデオを複合ビデオ・コネクタを介して受け取る。

・ディスプレイのデフォルト制御値が内部に記憶されているかを見るため検査する。

・デフォルト値が内部に記憶されていなかった場合、(サポートされているならば)「工場デフォルトを復元する(RestoreFactoryDefault)」又は「セーブされたものを復元する(RestoreSaved)」指令を用いてディスプレイのデフォルト値を復元する。全てのディスプレイ・ピクチャ品質及びジオメトリ制御セッティングを読み

し、それらを内部にデフォルトとして記憶する。各サポートされた「ディスプレイモード (DisplayMode)」(生産性、ゲーム、ムービー) に対する処理を繰り返す。

・ディスプレイ内のUSBオーディオ増幅器の状態を要求する。

・有効な応答を受け取る場合、サポートされたオーディオ制御を要求し、そして内部オーディオ・サブシステムを構成して、サポートされたフォーマット(圧縮された、非圧縮、チャンネル数等)を用いてUSBオーディオをディスプレイに送る。

・有効なUSB応答を受け取らない場合、ディスプレイはPCシアター機能をサポートしないと仮定し、ユーザ・インタフェースを使用不能にする。

・ディスプレイがスタンダアローン・モードにある場合、ディスプレイ遷移処理手順を用いて、ディスプレイをスレープ・モードに変える。

【0063】次に、PCシアター・ディスプレイ12がそれ自身初期化するときの、該PCシアター・ディスプレイ12のためのスタートアップ手順を以下に記載する。ディスプレイ12のスタートアップ手順は次のとおりである。

1. 標準モニタ又はTVのいずれかのための通常の初期化手順を実行する。

2. 全ての制御を内部に記憶されているセッティングを用いてセットする。

3. スタンダアローンTVに対して、内部の「動作モード」制御のステータスを「スタンダアローン」にセットし、標準TVとして動作させる。

4. ディスプレイがスタンダアローン動作をサポートしない場合、内部の「動作モード」制御のステータスを「スレープ」にセットし、標準モニタとして動作させる。

【0064】PC14がディスプレイ12をスタンダアローン・モードからスレープ・モードに、又はスレープ・モードからスタンダアローン・モードに遷移させるときの該PC14のためのモード遷移手順を以下に記載する。ディスプレイ12をスタンダアローン・モードからスレープ・モードに遷移する手順は次のとおりである。

1. 「動作モード」指令をディスプレイに送り、「スレープ」モードに切替える。これは、PCがディスプレイを制御するのを可能にする。

2. 「動作モード」制御のステータスを読み戻す。この制御のステータスが「スレープ」モードを示すまで他のUSB指令をディスプレイに送らない。必要ならば、読出し処理を繰り返す。

3. 「入力ソース選択」指令を送り、ディスプレイを「P&D」入力に切替える。これは、PCがディスプレイのビデオ入力を駆動するのを可能にする。

4. コンピュータがTVモードにあり、且つ制御がサポ

ートされている場合、「フォーマットを走査 (Scan Format)」指令を送り、ディスプレイを「オーバースキャン」に切替え、また「表示モード」指令を送り、TVビデオの強化を使用可能にする「ムービー」にディスプレイを切替える。更に、内部スクリーン・セーバー及びDPMS動作を使用不能にする。

5. コンピュータがPCモードにあり、且つ制御がサポートされている場合、「フォーマットを走査」指令を送り、ディスプレイを「アンダースキャン」に切替え、また「表示モード」指令を送り、TVビデオの強化を使用可能にする「生産性 (Productivity)」に切替える。

6. 現在のモードのため適切なビデオ品質及びジオメトリ指令をディスプレイに送る。

【0065】ディスプレイ12をスレープ・モードからスタンダアローン・モードに遷移する手順は次のとおりである。

1. 「動作モード」指令をディスプレイに送り、「スタンダアローン」モードに切替える。

2. ディスプレイへのUSB指令通信を使用不能にする。ディスプレイ12がスタンダアローン・モードからスレープ・モードに、又はスレープ・モードからスタンダアローン・モードに遷移するときの当該ディスプレイ12のためのモード遷移手順を以下に記載する。スタンダアローン・モードからスレープ・モードに遷移するためのPCシアター・ディスプレイ手順は次のとおりである。

1. 「動作モード」指令のステータスを「スレープ」へのセットとして報告する前に内部遷移が完了するまで待つ。

2. PCからの他のUSB指令の受け取りを使用可能にする。

3. ディスプレイのDPMS動作を使用可能にする。

4. 遠隔装置及びフロント・ボタン・パネルからのユーザ入力の内部処理を使用不能にする。

5. USBを介しての処理のため全てのユーザ指令をPCに送る。

6. 内部OSDを使用不能にする。

【0066】ディスプレイ12をスレープ・モードからスタンダアローン・モードに遷移する手順は次のとおりである。

1. 「動作モード」指令のステータスを「スタンダアローン」へのセットとして報告する前に内部遷移が完了するまで待つ。

2. 動作モード及びステータスを除く全てのUSB指令のPCからの受け取りを使用不能にする。

3. ディスプレイのDPMS動作を使用不能にする。

4. 遠隔装置及びフロント・ボタン・パネルからのユーザ入力の内部処理を使用可能にする。

5. 全てのユーザ指令をPCに送るのを使用不能にする。

6. ユーザ・インタフェースの内部発生を可能にする。
7. ピクチャ品質及びジオメトリのための内部デフォルト値を復元する。
8. 「入力ソース選択」を「チューナ」に切替える。
9. 通常TV動作を再開する。

【0067】完全にアクティブなPC14のための通常動作手順を以下に記載する。

1. キーボード、マウス、ゲームパッド及びディスプレイからの全てのユーザ入力を処理する。
2. 適切なユーザ・インタフェースを表示する。
3. 内部サブシステムを制御する。
4. 制御指令をディスプレイに送る。

PCシアター・ディスプレイ12のための通常動作手順を以下に記載する。スタンドアローン・モードのためのPCシアターのディスプレイ12の通常動作手順は以下のとおりである。

1. 全てのユーザ入力を内部で処理する。
2. 適切なユーザ・インタフェースを表示する。
3. 適切な制御指令を内部サブシステムに送る。

【0068】スタンドアローン・モードのためのPCシアター・ディスプレイの通常動作手順は次のとおりである。

1. 処理のため全てのユーザ入力をPCに送る。
2. ユーザ・インタフェースの内部ディスプレイを使用不能にする。
3. ディスプレイ・サブシステムの内部制御を使用不能にする。

PCシアターのPC14がスリープ・モードに遷移するときの当該PCシアターのPC14のためのシャットダウン手順を以下に記載する。

1. 「動作モード」指令をディスプレイに送り、「スタンドアローン」モードに切替える。
2. PCに対する通常のシャットダウン手順を実行する。

* PCシアター・ディスプレイ12がスリープ・モードに遷移するときの当該PCシアター・ディスプレイ12のためのシャットダウン手順を記載する。

1. ディスプレイが「スリープ」モードにある場合、処理のためユーザ・シャットダウン指令をPCに送る。
2. ディスプレイが「スタンドアローン」モードにある場合、通常のシャットダウン手順を実行する。
3. シャットダウン後のPCからの全てのUSB指令を無視する。

10 【0069】本発明は、種々の変更及び代替形式に容易にすることができるものであるが、特定の実施形態が例示により図面に示され且つ本明細書において記載した。しかしながら、本発明は開示された特定の形式に制限されるのを意図するものではないことを理解すべきである。むしろ、本発明は、特許請求の範囲により規定される本発明の技術思想及び範囲内に入る全ての変更、均等物及び代替物をカバーするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】例示のPCシアター・システムの高レベル・ブロック図である。

【図2】アナログ/デジタル(A/D)プラグ及びディスプレイ(P&D)コネクタの図である。

【図3】アナログP&Dコネクタの図である。

【図4】デジタルP&Dコネクタの図である。

【図5】図2、図3及び図4のコネクタ間の相互作用の概略図である。

【図6】PCとディスプレイとの間のPCシアター信号インタフェースの図である。

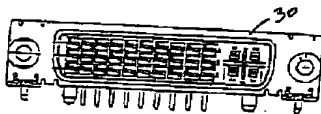
【図7】インタフェースをPCとディスプレイとの間に構成するための処理を示すフローチャートである。

【図8】PCシアター・システムの一実施形態の詳細ブロック図である。

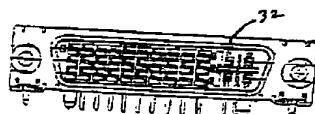
【図9】PCシアター・システムの別の実施形態の詳細ブロック図である。

*

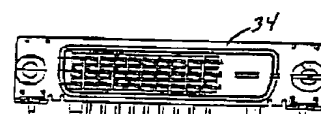
【図2】



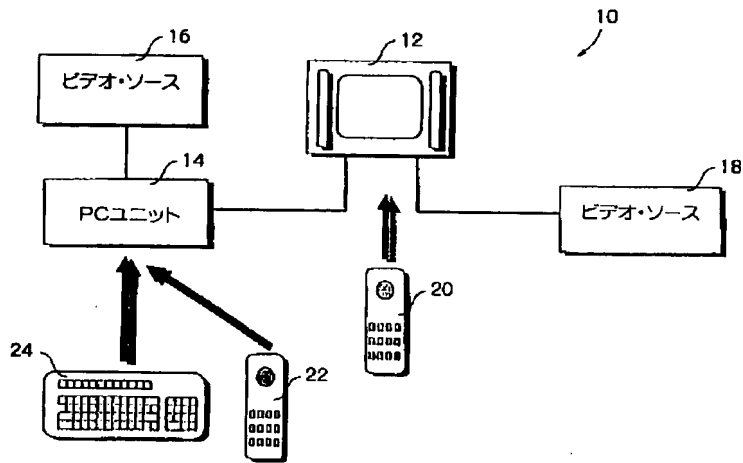
【図3】



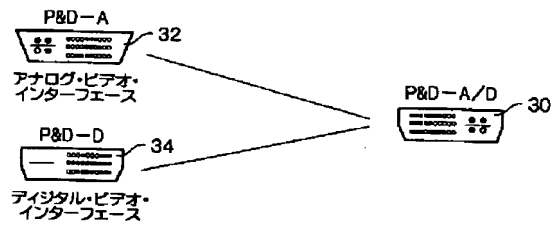
【図4】



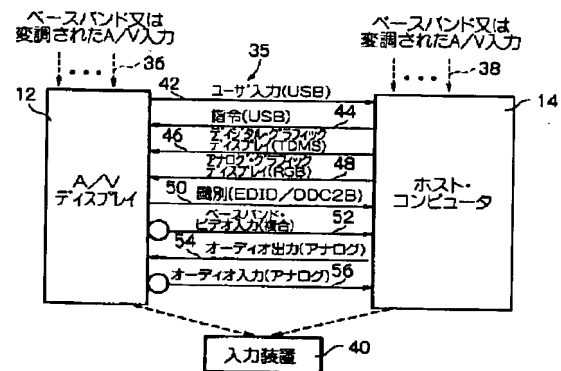
【図1】



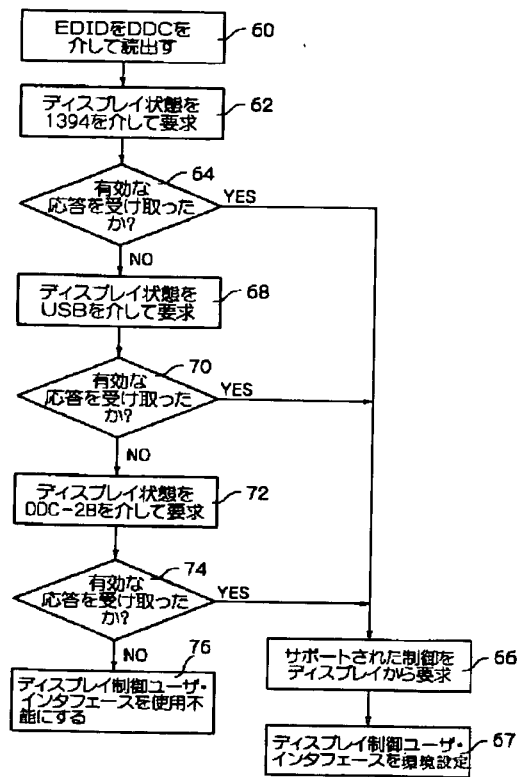
【図5】



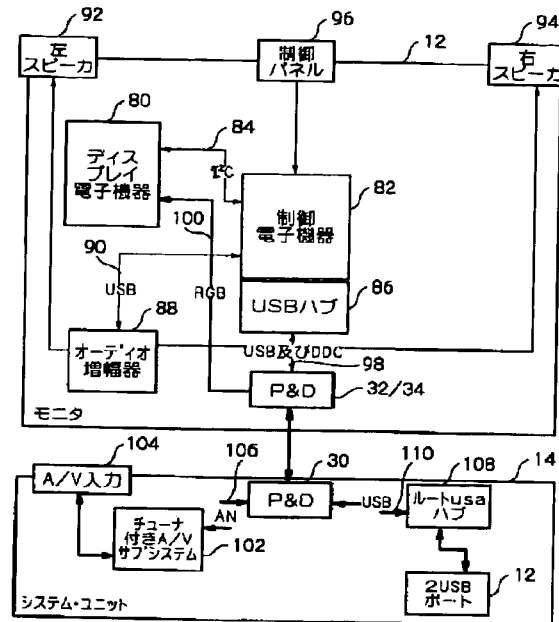
【図6】



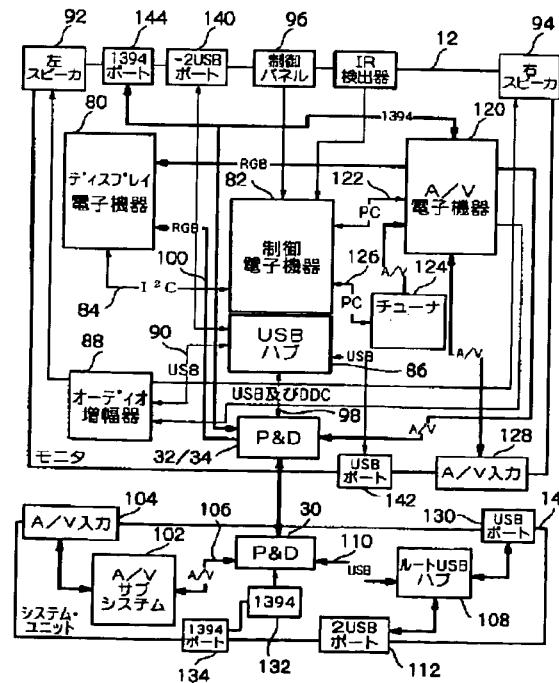
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H04N 5/44

識別記号

F I

H04N 5/44

A

(71)出願人 591030868

20555 State Highway

249, Houston, Texas

77070, United States o

f America

(72)発明者 モンゴメリー・シー・マクグロー

アメリカ合衆国テキサス州77379, スプリ

ング, コロニアル・オークス 8207

【外国語明細書】

1. Title of Invention PC Interconnection

2. Claims

1. An interconnection between a display and a computer, the interconnection comprising:

an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals;

an audio/video signal processor coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals;

an analog/digital plug and display connector coupled to the audio/video signal processor and adapted to be coupled to the display, the analog/digital plug and display connector adapted to transmit the audio signals and the video signals to the display;

a universal serial bus hub coupled to the analog/digital plug and display connector, and

a universal serial bus port coupled to the universal serial bus hub.

2. The interconnection, as set forth in claim 1, wherein the signal processor comprises:

a tuner coupled to the audio/video input to receive the audio signals and the video signals; and

an audio/video subsystem coupled to the tuner to process the audio signals and the video signals.

3. The interconnection, as set forth in claim 2, wherein the audio/video subsystem is coupled to the analog/digital plug and display connector.

4. An interconnection between a display and a computer, the interconnection comprising:

an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals;

an audio/video signal processor coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals;

an analog or digital plug and display connector coupled to the audio/video signal processor and adapted to be coupled to the computer, the analog or digital plug

and display connector adapted to transmit the audio signals and the video signals to the computer;

a universal serial bus hub coupled to the analog or digital plug and display connector;
and

a universal serial bus port coupled to the universal serial bus hub.

5. The interconnection, as set forth in claim 4, wherein the signal processor comprises:

an audio/video subsystem coupled to the audio/video input to receive the audio signals and the video signals; and

control electronics coupled to the audio/video subsystem to process the audio signals and the video signals received from the audio/video subsystem.

6. The interconnection, as set forth in claim 5, wherein the signal processor further comprises:

a tuner coupled to the audio/video electronics and to the control electronics, the tuner receiving audio and video signals delivered to the control electronics from the

computer and delivering the audio and video signals to the audio/video electronics.

7. The interconnection, as set forth in claim 5, wherein the audio/video subsystem is coupled to the universal serial bus hub.

8. A PC Theatre system comprising:

a video display having a first plug and display connector coupled thereto;

a computer having a second plug and display connector coupled thereto, the first plug and display connector being connectable to the second plug and display connector;

at least one of the video display and the computer comprising an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals; and

at least one of the video display and the computer comprising an audio/video signal processor coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals, wherein the audio signals and the video signals are transmitted between the video display and the computer via the respective plug and display connectors.

9. The system, as set forth in claim 8, wherein the audio/video signal processor comprises:

a tuner coupled to the audio/video input to receive the audio signals and the video signals; and

an audio/video subsystem coupled to the tuner to process the audio signals and the video signals.

10. The system, as set forth in claim 9, wherein the audio/video subsystem is coupled to the second plug and display connector.

11. The system, as set forth in claim 8, wherein the signal processor comprises:

an audio/video subsystem coupled to the audio/video input to receive the audio signals and the video signals; and

control electronics coupled to the audio/video subsystem to process the audio signals and the video signals received from the audio/video subsystem.

12. The system, as set forth in claim 11, wherein the signal processor further comprises:
- a tuner coupled to the audio/video electronics and to the control electronics, the tuner receiving audio and video signals delivered to the control electronics from the computer and delivering the audio and video signals to the audio/video electronics.
13. The system, as set forth in claim 11, wherein the audio/video subsystem is coupled to the universal serial bus hub.
14. The system, as set forth in claim 8, wherein the first plug and display connector comprises an analog plug and display connector.
15. The system, as set forth in claim 8, wherein the first plug and display connector comprises a digital plug and display connector.
16. The system, as set forth in claim 8, wherein the second plug and display connector comprises an analog/digital plug and display connector.

17. In a PC Theatre system comprising a video display and a computer, at least one of the video display and the computer comprising an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals, and at least one of the video display and the computer comprising an audio/video signal processor coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals, wherein the improvement comprises:

a first plug and display connector coupled to the video display and a second plug and display connector coupled to the computer, the first plug and display connector being connectable to the second plug and display connector to transmit the audio signals and the video signals between the video display and the computer.

18. The system, as set forth in claim 17, wherein the first plug and display connector comprises an analog plug and display connector.

19. The system, as set forth in claim 17, wherein the first plug and display connector comprises a digital plug and display connector.

20. The system, as set forth in claim 17, wherein the second plug and display connector comprises an analog/digital plug and display connector.

21. An interconnection between a display and a computer, the interconnection comprising:

an audio/video input device adapted to receive audio signals and video signals from the computer;

an audio/video signal processor coupled to the audio/video input device for processing the audio signals and the video signals;

an enhanced video connector coupled to the audio/video signal processor and adapted to be coupled to the display, the enhanced video connector adapted to transmit the audio signals and the video signals to the display;

a universal serial bus hub coupled to the enhanced video connector; and

a universal serial bus port coupled to the universal serial bus hub.

3. Detailed Description of Invention

This non-provisional application is related to provisional application serial no. 60/054,616, filed on August 4, 1997, the entirety of which is hereby incorporated by reference.

The present invention relates generally to devices with multiple functional modalities and, in particular, to the interconnectivity of various elements of such devices.

With the advent of multi-media devices, the integration of information, entertainment, and communications technologies has become a much sought-after goal. A highly visible example of this trend is the attempt to integrate computer technologies, such as personal computers for example, with consumer/home electronics technologies, such as televisions (TV), video games, telephones, and video/laser discs for example. One of the likely products of this convergence may be a single integrated device capable of providing information, entertainment, and communications functions. Such a device may, at least in part, utilize the available communications bandwidth, mass storage, and graphics handling capabilities of the personal computer (PC) in a variety of applications to provide a highly versatile product to consumers.

In spite of many recent advances in the area of multi-media, several problems persist. One of the more significant difficulties relates to interconnecting a computer with one or more consumer/home electronic devices. In an integrated device of this kind, the interconnection

between these various functional elements of the multi-media device should permit a user to control the modes of "functionalities" in a manner that facilitates a seamless transition from one functionality to another. While such controlled interconnectivity may be relatively simple to realize in a multi-media device designed and manufactured by a single manufacturer, it would undoubtedly become an exceedingly complex, if not impossible, task to provide such interconnectivity among different functional elements provided by different manufacturers.

Of the new generation of multi-media products, the one of most interest will likely be the convergence of the TV and PC to create a new category of entertainment products. These products will give the consumer more entertainment options by combining the features of a PC and TV in a truly converged environment that is as easy to use as a standard TV. The computing power of a properly adapted computer, called a PC Theatre system, coupled with a large-screen display make this an excellent living room platform for digital and interactive services that are available now, and new services that will be available in the future.

As this new product category grows, consumer electronics (CE) companies are likely to include monitor functionality in their TVs. At the same time, PC manufacturers are likely to add TV functionality to their computers. This increased functionality in both the TV and PC greatly increases the value to the consumer.

However, as alluded to above, since there are no standards for this new product category, products from different manufacturers will be incompatible. Standard interconnectivity should facilitate consumer confidence in this new product, as well as growth of this new product category. Such standard interconnectivity will allow companies from

both industries to develop compatible PC Theatre products so that the consumer will be able to select a display and a PC from different manufacturers and use them together as a system without the need for custom cables and complicated setup procedures. In addition, the PC Theatre standards should be compatible with existing standards so PC Theatre displays and computers may be used with standard products.

The present invention may address one or more of the problems discussed above.

Certain aspects commensurate in scope with the originally claimed invention are set forth below. It should be understood that these aspects are presented merely to provide the reader with a brief summary of certain forms the invention might take and that these aspects are not intended to limit the scope of the invention. Indeed, the invention may encompass a variety of aspects that may not be set forth below.

In accordance with one aspect of the present invention, there is provided an interconnection between a display and a computer. The interconnection includes an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals. An audio/video signal processor is coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals. An analog/digital plug and display connector is coupled to the audio/video signal processor and is adapted to be coupled to the display. The analog/digital plug and display connector is adapted to transmit the audio signals and the video signals to the display. A universal serial bus hub is coupled to the analog/digital plug and display connector. A universal serial bus port is coupled to the universal serial bus hub.

In accordance with another aspect of the present invention, there is provided an interconnection between a display and a computer. The interconnection includes an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals. An audio/video signal processor is coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals. An analog or digital plug and display connector is coupled to the audio/video signal processor and is adapted to be coupled to the computer. The analog or digital plug and display connector is adapted to transmit the audio signals and the video signals to the computer. A universal serial bus hub is coupled to the analog or digital plug and display connector. A universal serial bus port is coupled to the universal serial bus hub.

In accordance with still another aspect of the present invention, there is provided a PC Theatre system that includes a video display having a first plug and display connector coupled thereto. A computer has a second plug and display connector coupled thereto. The first plug and display connector is connectable to the second plug and display connector. At least one of the video display and the computer includes an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals. At least one of the video display and the computer includes an audio/video signal processor coupled to the audio/video input for processing the audio signals and the video signals. The audio signals and the video signals are transmitted between the video display and the computer via the respective plug and display connectors.

In accordance with yet another aspect of the present invention, there is provided, in a PC Theatre system that includes a video display and a computer, where at least one of the video display and the computer includes an audio/video input adapted to receive audio signals and video signals, and where at least one of the video display and the computer includes an audio/video signal processor coupled to the audio/video input for processing the audio signals

and the video signals, an improvement that includes a first plug and display connector coupled to the video display and a second plug and display connector coupled to the computer. The first plug and display connector is connectable to the second plug and display connector to transmit the audio signals and the video signals between the video display and the computer.

In accordance with a further aspect of the present invention, there is provided an interconnection between a display and a computer. The interconnection includes an audio/video input device adapted to receive audio signals and video signals from the computer. An audio/video signal processor is coupled to the audio/video input device for processing the audio signals and the video signals. An enhanced video connector is coupled to the audio/video signal processor and is adapted to be coupled to the display. The enhanced video connector is adapted to transmit the audio signals and the video signals to the display. A universal serial bus hub is coupled to the enhanced video connector. A universal serial bus port is coupled to the universal serial bus hub.

This specification refers to the following documents:

VESA Display Data Channel (DDC) Standard, Version 3.0, September 15, 1997;

VESA Extended Display Identification (EDID) Standard, Version 3.0, November 13, 1997;

VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard, V 1.0;

VESA Display Power Management Signaling (DPMS) Standard Version 1.1, August 20, 1993;

VESA Plug and Display (P&D) Standard, Version 1.0, June 11, 1997;

VESA Display Monitor Timing Specifications (DMTS), Version 1.7, December 18, 1996;

Universal Serial Bus Specification, Version 1.0, January 15, 1996;

USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) Specification, Version 1.0, December 12, 1996;

Universal Serial Bus (USB) Monitor Control Class Specification, Version 1.0, January 5, 1998;

Universal Serial Bus Device Class Definition for Audio Devices, Version 1.0, March 18, 1998;

Universal Serial Bus Device Class Definition for Audio Data Formats, Version 1.0, March 18, 1998;

Universal Serial Bus HID Usage Tables, Version 1.0, October 30, 1997; and

IEEE Standard for a High Performance Serial Bus, 1394-1995.

Before discussing the drawings specifically, it should be recognized that as the PC and TV converge, a new product category will be created. The VESA PC Theatre Interconnectivity architecture described herein allows both Personal Computer and Consumer Electronics companies to develop products that are compatible, self configuring, work together as a single system, and are easy to use. The primary focus of this specification is the interface between the PC (and simple computing device such as a set-top box) and the large-screen display.

This specification discusses a PC Theatre Interconnectivity (PCTI) architecture that allows PC and CE manufacturers to produce PC Theatre computer and display products that are compatible and support automatic configuration. The PCTI architecture has been created using existing VESA and USB standards as building blocks to support identification of the display by the PC, bi-directional communication, display control by the PC, sharing of the display's resources by the PC, and transportation of audio and video between the display and PC.

When the display is in stand-alone mode, product features such as channel mapping and government mandated features such as Closed Caption Decoding and V-Chip will be implemented and controlled by the display's internal controller. When the display is in slave-mode and the PC has complete control of the tuner and stores the channel map, the host computing device and application software will be responsible for the channel mapping, Closed Caption Decoding, and V-Chip requirements.

PC Theatre is a consumer entertainment system that merges computing and traditional forms of media and entertainment content. This system combines the features of a TV and a multimedia PC, delivering more entertainment options in a truly converged environment. The consumer may watch TV, use the PC, or do both at the same time.

Turning now to the drawings, and referring initially to Fig. 1, a PC Theatre system is illustrated and generally designated by the reference numeral 10. The system 10 includes two main parts -- a display 12 and a computing device, such as a personal computer (PC) 14. The system 10 also includes one or more video sources 16 and 18. As illustrated, one set of video sources 16 may be coupled to the PC 14, and another set of video sources 18 may be coupled directly to the display 12. The PCTI standard is primarily concerned with the interface between the PC 14 and display 12.

The display 12 may have the same functionality as a standard VGA monitor with enhancements for displaying TV video. Optionally, the display 12 may also have all the functionality of a stand-alone TV, including the capability to display standard interlaced TV video. A remote control 20 may be included in the system 10 for delivering control signals to an infrared sensor (not shown) on the display 12.

The PC 14 may be a typical multimedia system with USB support and a video subsystem capable of combining PC and TV video from the video sources 16. The PC 14 may also include IEEE 1394-1995 functionality. In addition, a remote control 22 may be included in the system 10 for delivering the control signals to a radio frequency sensor (not shown) or to an infrared sensor (not shown) on the PC 14. Also, the system 10 may include a

keyboard 24, that may be coupled to the PC 14 via a standard cable connection or via a standard RF link.

The interconnectivity between the PC Theatre system PC 14 and the display 12 will now be described in greater detail. This interconnectivity is defined using existing VESA and USB standards as building blocks to support identification of the display 12 by the PC 14, bi-directional communication, display control by the PC, sharing of the display's resources by the PC 14, and transport of audio and video between the display 12 and PC 14.

The key points of the PC Theatre interface are as follows:

- The PC 14 and display 12 are connected using VESA Plug and Display (P&D) Standard V1.0 connectors, as illustrated in Figs. 2-4.
- The PC 14 drives the display 12 with a standard RGB or TMDS video signal.
- The PC 14 and display 12 support two different viewing modes: one configured for the display of PC graphics, and the other configured for the display of TV video.
- The PC 14 and display 12 support at least 480 active lines per frame of progressively scanned video.

- The PC 14 and display 12 support VESA Display Data Channel (DDC) V3.0 and Extended Display Identification Data (EDID) V3.0 Standards for identification of the display's capabilities.
- The PC 14 and display 12 support VESA Display Power Management Signaling (DPMS) Standard V1.1 for PC control of the display's power state.
- The PC 14 and display 12 support the USB Monitor Control Class Specification V1.0 and VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard (proposal) for software control of the display by the PC.
- The display 12 and PC 14 use separate analog audio cables to transport stereo audio from the PC 14 to the display 12 and optionally from the display 12 to the PC 14. The PC 14 also supports the USB Device Class Definition for Audio Devices specification V1.0 and USB Device Class Definition for Audio Data Formats specification V1.0 for the support of USB audio.
- All user input (remote, keyboard, gamepads, display front button panel) is passed from the display 12 to the PC 14 for processing (when the display is in a slave mode) over USB according to the USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0, and the USB HID Usage Tables specification V1.0. The display 12 may also support a stand-alone mode where user input is processed internally.

The VESA P&D Standard V1.0 combines many signals into one connector with support for digital displays (TMDS), analog displays (RGB), IEEE-1394, USB, and DDC. The main advantages of this connector are virtually any type of display can be supported and all required signals for PC Theatre can be supported. Thus, only one cable is used between the PC 14 and display 12. It should also be noted that other connectors, such as those supporting the VESA Enhanced Video Connector Standard, may also be used. In fact, the EVC connector has been redesignated as a P&D-A connector.

The P&D connector supports the following signals:

- Standard analog video signals (RGB, H & V sync) for support of analog displays.
- Transmission Minimized Digital Signaling (TMDS) video for support of digital displays.
- IEEE 1394-1995 pair for support of digital video and audio paths to and from the display.
- USB, 12 Mb/s for support of PC control of the display, sending user input from the display to the PC, and audio paths to and from the display.
- DDC2B for identification of the display's capabilities.

The PC Theatre PC 14 supports the P&D-A/D (analog/digital) connector 30 illustrated in Fig. 2. The display 12 supports either the P&D-A (analog) connector 32, illustrated in Fig. 3, or the P&D-D (digital) connector 34, illustrated in Fig. 4. The P&D-A/D connector 30 is capable of receiving and transmitting both analog and digital signals, depending upon the type of monitor being used as the display 12. The P&D-A connector 32 is used on analog monitors, and the P&D-D connector 34 is used on digital monitors. It should be noted that the connector 32 shown in Fig. 3 is the P&D-A receptacle and not the plug that is used for the monitor cable. Similarly, it should be noted that the connector 34 shown in Fig. 4 is the P&D-D receptacle and not the plug that is used for the monitor cable. Furthermore, although PC Theatre products should support this P&D standard, if the display 12 or the PC 14 does not use a P&D connector, an adapter cable may be included that combines the supported signals into a P&D connector.

As mentioned above, the P&D-A/D connector 30 on the PC 14 supports both the P&D-A connector 32 and P&D-D connector 34. Figure 5 explains the interaction between the different connectors in the P&D family, where the blacked-out contacts illustrate the active signal paths in the respective connectors. It should be noted that the connectors 32 and 34 illustrated in Fig. 5 are shown as the plug versions of the respective connector, while the connector 30 is shown as the receptacle version of the connector. As can be clearly seen, either the analog connector 32 or the digital connector 34 may be plugged into the connector 30.

Now that the basic elements of the system 10 have been described, along with the preferred connectors that couple these elements together, attention may now be drawn to the

interconnectivity signals used to provide PC Theatre functionality. The PC Theatre PC 14 supports the signal interfaces and connectors listed below in Table 1.

SIGNAL	CONNECTOR	SIGNAL USE
RGB (H&V sync)	P&D	Analog video to drive display
TMDS	P&D	Digital video to drive display
USB	P&D	Control of display, return of user input, and support of USB audio
DDC	P&D	For EDID support to identify display
Stereo Analog Audio Output	Stereo 3.5 mm jack	Stereo analog audio output for amplifier in display
Stereo Analog Audio Input	Stereo 3.5 mm jack	Stereo analog audio input for support of tuner or connector panel in display
Composite Input	Composite video connector (yellow)	Composite video source input. A S-video connector may be substituted if an adapter for Composite video support is supplied with the product.

Table 1 – PC Signal Interfaces and Connectors

NOTE: If the P&D connector is not supported, a P&D adapter may be supplied with the product.

The PC Theatre display 12 supports the signal interfaces and connectors listed below in Table 2.

SIGNAL	CONNECTOR	SIGNAL USE
RGB (H&V sync) or TMDS	P&D	Analog or digital video to drive display
USB	P&D	Control of display, return of user input, and optional audio support
DDC	P&D	For EDID support to identify display
Stereo Analog Audio Input	Two RCA jacks	Stereo analog audio input

Table 2 – Display Signal Interfaces and Connectors

The diagram in Fig. 6 shows the PC Theatre communication interface 35 between the PC 14 and display 12, as well as inputs which may be received by the display 12 and the PC 14. The display 12 and the PC 14 may receive baseband or modulated audio/video (A/V) inputs at 36 and 38, respectively, from sources 16 or 18, for instance. The display 12 and the PC 14 may also receive input signals from an additional input device 40, which may include one or more devices, such as a keyboard, mouse, remote control, joystick, etc. In regard to the signal interfaces, the user input and command signals are transmitted on USB lines 42 and 44, the digital graphic display signals are transmitted on a TDMS line 46, the analog graphic display signals are transmitted on an RGB line 48, the display identification signals are transmitted on a line 50, the baseband video input signals are transmitted on a line 52, and the audio output and input signals are transmitted on lines 54 and 56, respectively.

The individual P&D signals in the following Tables are used for PC Theatre functionality. The signals for the PC 14 support both digital and analog displays. The signals for the display 12 are different depending on the type of display.

The PC 14 supports the individual signals listed in Table 3 for the P&D-A/D connector 30.

FIN	SIGNAL
1	TMDS Data2 +
2	TMDS Data2 -
3	TMDS Data2 Return
4	Sync return
5	Horizontal sync (TTL)
6	Vertical sync (TTL)
7	TMDS Clock Return
8	Hot Plug Detection (+5VDC input)
11	TMDS Data1 +
12	TMDS Data1 -
13	TMDS Data1 Return
14	TMDS Clock +
15	TMDS Clock -
16	USB data +
17	USB data -
18	USB/1394 common mode shield
21	TMDS Data0 +
22	TMDS Data0 -
23	TMDS Data0 Return
25	DDC return
26	DDC data (SDA)
27	DDC clock (SCL)
28	+5 VDC (output)
C1	Red Video
C2	Green Video
C4	Blue Video
C5	Video Return

Table 3 – System PC P&D-A/D Connector Signals

An analog display 12 supports the individual signals listed in Table 4 for the P&D-A connector 32. It should be noted that the analog audio and S-video paths specified in the original EVC specification are not supported with the P&D-A version of the connector.

PIN	SIGNAL
4	Sync return
5	Horizontal sync (TTL)
6	Vertical sync (TTL)
8	Hot Plug Detection (+5VDC output to display)
16	USB data +
17	USB data -
18	USB/1394 common mode shield
25	DDC return
26	DDC data (SDA)-
27	DDC clock (SCL)
28	+ 5V DC (input to display)
C1	Red Video
C2	Green Video
C4	Blue Video
C5	Video Return

Table 4 – Analog Display P&D-A Signals

The digital display 12 supports the individual signals listed in Table 5 for the P&D-D connector 34.

PIN	SIGNAL
1	TMDS Data2 +
2	TMDS Data2 -
3	TMDS Data2 Return
7	TMDS Clock Return
8	Hot Plug Detection (+5VDC output to PC)
11	TMDS Data1 +
12	TMDS Data1 -
13	TMDS Data1 Return
14	TMDS Clock +
15	TMDS Clock -
16	USB data +
17	USB data -
18	USB/1394 common mode shield
21	TMDS Data0 +
22	TMDS Data0 -
23	TMDS Data0 Return
25	DDC return
26	DDC data (SDA)
27	DDC clock (SCL)
28	+ 5V DC (input to display)

Table 5 – Digital Display P&D-D Connector Signals

The display 12 and the PC 14 may also support the signals in Table 6. These signals are recommended to support IEEE 1394-1995 for the transportation of digital audio and video.

PIN	SIGNAL
9	1394 TPA*
10	1394 TPA
19	1394 Vg
20	1394 Vp
29	1394 TPB
30	1394 TPB*

Table 6 – Additional Signals for PC and Display

In addition to the signal support for the P&D connectors, the PC 14 also provides support for separate analog audio and video connectors. The following specifications may apply for analog audio support:

1. Source impedance - 1K ohm maximum.
2. Load impedance - 10K ohm minimum.
3. Amplitude - 2V RMS maximum, 0.5V RMS nominal.

The PC 14 may also support a line-level stereo analog audio output on a 3.5 mm stereo jack using standard pin assignments. This audio output connector is used to support a separate analog audio cable to drive the audio amplifier in the display 12. In addition, the PC 14 may also support a line-level stereo audio input on a second 3.5 mm stereo jack using standard pin assignments. This audio input connector is used to support a separate audio cable for input of audio. The PC 14 may further support a Composite video connector for Composite video input. A S-video connector may be substituted for the Composite connector if an adapter is provided for a Composite video support.

The display 12 supports a line-level stereo analog audio input on two RCA jacks. In addition, if video output to the PC 14 is supported, the display 12 may also support two RCA jacks for audio output and a composite video connector for video output.

Referring again to the communication interface 35 illustrated in Fig. 6, this interface is used by the PC 14 to identify and control the display 12. As mentioned previously, the interface 35 is implemented using DDC-2B and USB communication links. The VESA DDC-2B standard is a simple interface that is based on the I2C bus. This interface allows the

PC 14 to read and write to the display's memory space. In this embodiment, the PC 14 is always the master, and the display 12 is always the slave. Only the PC 14 may initiate a communication transaction.

The interface 35 is used during the boot-up process to allow the PC 14 to query the display 12 for information on its functionality. This information is then used to configure the operating system and video system. DDC2B support is used in both the PC 14 and display 12. The DDC2B section of the VESA DDC Standard V3.0 may be referred to for more information.

The Universal Serial Bus (USB) is a bi-directional serial bus that operates at speeds of 1.5 and 12 Mb/s. The bi-directional functionality of this bus enables both the PC 14 and the display 12 to initiate a communication transaction. This functionality allows the display 12 to inform the PC 14 about events such as a button press on the display's front panel. The PC 14 and display 12 support the USB Monitor Control Class Specification V1.0 and VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 for software control of the display by the PC 14. The PC 14 and the display 12 also support the USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0, as well as the USB HID Usage Tables specification V1.0 for transportation of user input from the display 12 back to the PC 14. In addition, the PC 14 supports the USB Device Class Definition for Audio Devices specification V1.0 and USB Device Class Definition for Audio Data Formats specification V1.0 for the support of USB to transport audio.

The PC Theatre system may also support IEEE 1394-1995, which is a high-speed bi-directional serial bus that is capable of speeds greater than 1 Gb/s. This bus is intended to be used to transport video and may also be used to control the display or transport audio. The

IEEE 1394-1995 specification may be referred to for more information. Hereafter in this document, IEEE 1394-1995 is referred to as IEEE-1394 or just 1394.

The PC 14 controls the display 12 using USB according to the requirements of the USB Monitor Control Class specification V1.0 and VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0. In addition to USB, display control may be supported over DDC2B and 1394. Assuming that the PC 14 supports DDC-2B, USB, and 1394 display communication, the recommended method of establishing communication with the display is to first attempt to communicate with the 1394 interface. If this fails, the PC 14 should then attempt to establish communication with the USB interface. If this fails, the PC 14 should then attempt to establish communication with the DDC-2B interface. If this fails, the PC 14 should assume the display 12 does not support software control and disable the software user control interface.

If communication between the PC 14 and the display 12 is established, the PC 14 requests the supported controls of the display 12 and configures the user interface accordingly. This communication process is described in the block diagram shown in Figure 7. The PC 14 reads the EDID file stored in the display 12 over the DDC interface. (Block 60). The PC 14 then requests the status of the display 12 over the 1394 interface. (Block 62). If a valid response is received (block 64), the PC 14 requests supported controls from the display 14 and configures the display control user interface. (Blocks 66 and 67). If not, the PC 14 requests the status of the display 12 over the USB interface. (Block 68). If a valid response is received (block 70), the PC 14 again requests supported controls from the display 14 and configures the display control user interface. (Blocks 66 and 67). If not, the PC 14 requests the status of the display 12 over the DC-2B interface. (Block 72). If a valid

response is received (block 74), the PC 14 again requests supported controls from the display 14 and configures the display control user interface. (Blocks 66 and 67). If not, the PC 14 disables the display's control user interface. (Block 76).

For identification of the display 12, support of the VESA Extended Display Identification Data (EDID) Standard V3.0 is utilized to communicate the display's capabilities to the PC 14. This information is stored in the display 12 as a condensed memory block.

With this information, the operating system and PC video subsystem can configure themselves for use with the display 12. The support of EDID structure Version 1.1 is advantageously utilized for all PC Theatre products. In addition, EDID Structure version 2.0 is advantageously used for the system unit and digital displays. Version 2.0 of EDID resides at a different memory address in the display 12 to allow both EDID Versions 1.1 and 2.0 to be supported together. Note that if EDID structure Version 2.0 is supported, Version 1.1 support is still used. EDID structure Version 2.0 contains additional information that is used by displays that have additional functionality such as a digital video interface and support of USB. Note the EDID structure version and the version of the EDID standard is not the same. The EDID Standard Version 3.0 may be referred to for information about EDID structures 1.1 and 2.0.

The PC 14 also queries the display 12 for the supported controls over USB according to the USB Monitor Control Class Definition specification V1.0 and VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 requirements. For each supported control, the display 12 is capable of reporting the type (continuous or discrete), the maximum value (the

minimum value is assumed to be zero), and the current value. This information is used by the PC 14 to configure the user control interface. This user control interface presents a graphical user interface (GUI) of the supported controls. Only the appropriate user controls that are supported by the display are presented to the user.

The display manufacturer has the option of reporting the support of controls to the PC 14. If the display manufacturer wants to process the user input and generate the OSD internally for a specific control when the display 12 is in slave mode, the display 12 simply does not report the support of the control to the PC 14. For this unreported control, the display 12 intercepts the user commands for this control, processes the commands internally, and generates the OSD internally.

The VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 gives a complete list of display controls. This specification is written to be protocol-independent and is used as the basis for the USB Monitor Control Class Definition and the VESA DDC Command Interface (DDC/CI) specifications.

The display controls in Table 7 are utilized for PC Theatre operation with flat panel displays. It should be noted that some of these controls do not apply to all display technologies. If the display technology does not support, or has great difficulty supporting, a specific control, this control can be considered optional. The Brightness and Contrast controls are used to adjust the display for viewing computer graphics in PC mode and full screen video in TV mode. The Volume and Balance controls are used to provide the minimum control of the audio amplifier in the display. It should be noted that the audio controls are not listed in the USB Monitor Control Class Definition specification and VESA

Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0. Rather, these controls are listed in the USB Audio Class Definition for Audio Devices specification.

COMMAND	DESCRIPTION / VALUE
Brightness	Continuous control. Increasing this value increases the brightness level of the display. Unipolar setting: 00h=min
Contrast	Continuous control. Increasing this value increases the contrast level of the display. Unipolar setting: 00h=min
Volume	Continuous control. Increasing this value causes the volume in the left and right audio channels to increase. Unipolar setting: 00h=mute
Balance	Continuous control. Increasing this value maximizes the volume in the right audio channel and the volume in the left audio channel is decreased. Bipolar setting: 00h=max left channel, min right channel

Table 7 – Flat Panel Display Controls for PC Theatre

The display controls in Table 8 are utilized for PC Theatre operation with CRT displays. The Brightness and Contrast controls are used to adjust the display for viewing computer graphics in PC mode and full screen video in TV mode. The geometry controls are used to provide the minimum amount of raster position and size adjustment for a high quality display. The overscan control is used to adjust the display so the edges are not visible in full screen TV mode. This is used to hide noise commonly found on the edge of the picture. The Volume and Balance controls are used to provide the minimum control of the audio amplifier in the display.

COMMAND	DESCRIPTION / VALUE
Brightness	Continuous control. Increasing this value increases the brightness level of the display. Unipolar setting: 00h=min
Contrast	Continuous control. Increasing this value increases the contrast level of the display. Unipolar setting: 00h=min
Vertical Position	Continuous control. Increasing this value moves the image toward the top of the display. Bipolar setting: 00h=max down
Vertical Size	Continuous control. Increasing this value increases the distance between the top and bottom of the image. Bipolar setting: 00h=min size
Horizontal Position	Continuous control. Increasing this value moves the image toward the right side of the display. Bipolar setting: 00h=max left
Horizontal Size	Continuous control. Increasing this value increases the distance between the left and right sides of the image. Bipolar setting: 00h=min size
Overscan	Non-continuous control. This control is used to switch the display into an overscan mode. Note: The display should always power-up into an underscanned mode. The display should not go into an overscanned mode until instructed to do so by the PC.
Volume	Continuous control. Increasing this value causes the volume in the left and right audio channels to increase. Unipolar setting: 00h=mute
Balance	Continuous control. Increasing this value maximizes the volume in the right audio channel and the volume in the left audio channel is decreased. Bipolar setting: 00h=max left channel, min right channel

Table 8 - CRT Display Controls for PC Theatre

The controls in Table 9 are recommended for PC Theatre functionality in addition to the controls listed in the previous tables. It should be noted that some controls do not apply to flat panel technologies.

COMMAND	DESCRIPTION / VALUE
Tilt control	Continuous control. Increasing this value rotates the image in a clockwise direction. Bipolar setting: 00h=max counter clockwise
Color Temperature	Continuous or non-continuous control. This control is used to change the color temperature of the display.
TV Mode	Non-continuous control. This control is used to switch the display into a mode that enhances the video for watching TV.
Stand Alone Mode	Non-continuous control. This control is used to switch the display from a stand-alone mode to a slave mode. Stand-alone mode: <ol style="list-style-type: none"> 1. Generate OSD internally 2. Process user input internally 3. Disable USB control interface Slave mode: <ol style="list-style-type: none"> 1. Disable OSD 2. Pass all user input to PC for processing 3. Enable USB control interface
Disable On Screen Display (OSD)	Non-continuous control. This control is used to enable the OSD when in slave mode. This is to allow the display to generate the OSD instead of the PC.

Table 9 – Additional Display Controls for PC Theatre

For a complete list of additional controls, the VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 may be consulted. It should also be noted that an address block has been reserved for manufacturer specific controls in this standard.

In this embodiment, the PC 14 supports all CRT controls listed in Table 8, as well as all additional controls listed in Table 9. Support for these controls on the PC 14 includes the ability to query the display 12 for supported controls over USB, configure and present a user interface, and send control commands to the display 12 over USB. The display 12 does not store the control settings used for each mode, as the PC 14 will update the display settings after each mode change.

The user input from the display's front button panel and remote control is passed back to the PC 14, via USB for processing according to the USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0 and the USB HID Usage Tables specification V1.0. Sending all user input to the PC 14 for processing allows the display 12 and PC 14 to act as one system with a common user interface. A front button panel and IR receiver is used to operate as USB devices. Note that this does not mean the front button panel and IR receiver have to be actual USB devices. The display 12 may only present a USB control interface to the PC 14, but may control these devices internally with an I²C or other type of control bus.

The communication between the PC 14 and the display's button panel and IR receiver may be standardized to insure compatibility. The USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0 defines the communication and the USB HID Usage Table specification V1.0 specifies the address values to be used for each control. Refer to these specifications for more information. Note the manufacturer is free to use any IR or RF protocol for wireless input devices, as they are not specified in this standard.

For PC Theatre functionality, the input controls in Table 10 are supported on the PC

14. Support for these user controls includes the ability to receive these controls over USB, decode the control commands according to the USB HID Usage Table specification V1.0, present the appropriate user interface, and respond to the control either internally or send a control command to the display. It is advantageous for the controls listed in Table 10 to be supported by the PC 14, although the PC 14 may also support additional control codes.

USAGE NAME	DESCRIPTION
Digits 0 - 9	Digits for the random selection of television channels or other applications.
Volume UP/DOWN	Volume Control.
Channel UP/DOWN	Sequential channel changing via Up/Down commands.
Power	Power control for system. Power down does not necessarily represent lack of system power.
Mute	Instant volume mute.
Menu	Initiates on-device-display main menu. Sets a mode where the other menu controls are active. A subsequent menu press will cancel the mode.
Menu Pick	Pick item from an on -screen menu.
Menu UP/DOWN/LEFT/RIG HT	Menu navigation controls.

Table 10 – Display Support for HID

The VESA Display Power Management Signaling (DPMS) Standard V1.1 may specify the operation of low power states in the display 12, and DPMS can be used by the PC 14 to control the power state of the display 12. The modes of DPMS are ON, STANDBY, SUSPEND, and ACTIVE-OFF. When both the horizontal and vertical syncs are active, the

display 12 is fully active and in the ON state. The display 12 enters the STANDBY state when only the vertical sync is active. In this mode, the screen is blanked, but the display 12 remains fully active. The display 12 enters the SUSPEND state when only the horizontal sync is active. In this mode, the display 12 either enters a very low power state or the ACTIVE-OFF state. In the ACTIVE-OFF state, neither the horizontal nor vertical syncs are active. In this mode, the display's electronics should be completely shut down, with the exception of the microcontroller, USB interface, and IR receiver. If both of the syncs are restored, the display 12 enters the ON state.

STATE	H SYNC	V SYNC	REQUIREMENT	POWER SAVINGS
On	Active	Active	Mandatory	None
Standby	No	Active	Mandatory - PC Only	Minimal
Suspend	Active	No	Mandatory - PC Only	Substantial
Off	No	No	Mandatory	Maximum

Table 11: DPMS Modes

In this embodiment, the PC 14 supports all four DPMS states (ON, STANDBY, SUSPEND, and ACTIVE-OFF). The PC 14 reads the EDID data from the display 12 to determine the supported DPMS modes. For digital displays that only support ACTIVE-OFF, it is recommended that the TMDS transmitter be turned off for all DPMS modes.

The display advantageously provides DPMS support as well. To provide a minimum level of support, the display 12 would include only two modes: a fully active mode and a low power mode. Of course, but full support of DPMS by the display is typically advantageous.

The display 12 monitors the vertical sync line. If this sync line is active, the display 12 is fully active for the ON and STANDBY modes. If the vertical sync is not active, the display 12 enters a low power state to support SUSPEND and ACTIVE-OFF modes. In this low power mode, the power LED on the front panel is extinguished (or changes color) and the microcontroller, USB interface, and IR receiver remain active. The USB Specification V1.1 may be consulted for information about USB power management.

Both analog and digital displays go into a low power state if any of the video data or timing signals are out of range or are invalid. It is recommended that an OSD be used to communicate the problem to the consumer.

The PC Theatre display 12 and PC 14 support two modes of operation: TV and PC. Each mode is advantageously configured for the best video quality of the mode. For example, the PC mode is displayed with the best settings for computer graphics, and the TV mode is displayed with the best settings for TV video. Special video enhancements may be used in TV mode for video that is more like that of a standard TV. Examples of such video enhancements are velocity scan modulation, white peaking, black stretch, and flesh tone correction. The Display-Mode control in the VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 may be used by the PC 14 to enable these display video enhancements in TV mode and disable them in PC mode. Table 12 contains the typical video modes supported by both the PC 14 and display 12.

Format	Horizontal Frequency (kHz)	Vertical Frequency (Hz)	Standard Type
640 x 350	31.5	70	Industry Standard
640 x 400	31.5	70	Industry Standard
720 x 400	31.5	70	Industry Standard
640 x 480	31.5	59.95, 60	Industry Standard
720 x 480	31.5	59.94	VESA (proposed)

Table 12: Video Modes

In addition to the video modes listed in Table 12, support of the video modes listed in Table 13 may also be considered for the PC Theatre PC 14 and display 12.

Format	Vertical Frequency (Hz)	Standard Type
640 x 480	72, 75, 85	VESA
720 x 576 (for PAL support)	50	IEC 1146 ITU-R Report 624-4
800 x 600	59.94, 60, 72, 75, 85	VESA
1024 x 768	59.94, 60, 70, 75, 85	VESA
1280 x 1024	59.94, 60, 75, 85	VESA

Table 13: Additional Video Modes

Digital TV support is recommended for both the PC Theatre PC 14 and display 12. The ATSC specifications may be consulted for information about the digital television formats. Although detailed information about video modes is beyond the scope of this specification, the following standards may be studied for more information about the video modes listed in Tables 12 and 13: VESA Display Monitor Timing Specifications (DMTS), Version 1.7, December 18, 1996; Digital Television Standard for HDTV Transmission, ATSC A/53, 1995; Guide to the Use of the Digital Television Standard for HDTV Transmission, ATSC A/54, 1995; Program for System Information for Terrestrial Broadcast and Cable, ATSC A/65, 1997; Basic Parameter Values For The HDTV Standard For The

Studio And For International Programme Exchange - Section 11A - Characteristics of Systems for Monochrome and Colour Television, ITU-R BT.709, 1990; National Television Standards Committee (NTSC), ITU-R Report 624-4, 1990; and PAL (Phase Alternating Line), Video Cameras (PAL/SECAM/NTSC) - Methods of Measurement - Part 1: Non-Broadcast, Single-Sensor Cameras, First Edition, IEC 1146; ITU-R Report 624-4, 1994.

Advantageously, the PC 14 and the display 12 share resources to prevent unnecessary duplication of components. For example, if the display 12 has an optional television tuner, the PC 14 can make use of this device to provide Picture-In-a-Picture (PIP) functionality. The display 12 can support software control of the tuner and a video multiplexer via USB. The PC 14 sends USB commands to the tuner, and uses the **Output Source Select 1** control in the VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 to select it as the output video source. The composite video is sent to the PC 14 through a separate cable to the Composite Video input connector.

The PC 14 and the display 12 may also support USB television tuner controls that allow the PC 14 to control the tuner 12 in the display. For these controls the channel map is stored and controlled by the PC 14.

The use of the display's connector panel by the PC 14 greatly increases the flexibility and expandability of the system. If the desired video source is connected to the display 12, the PC 14 can select the source via USB with the **Output Source Select 1** control in the VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 and receive the composite video through separate cable to the Composite Video input connector.

The PC 14 and the display 12 have many possible configurations depending upon the price-point and level of functionality required. Two possible configurations are described herein. The first configuration is a minimalistic configuration for PC Theatre functionality, while the second configuration includes additional support that may be included for full PC Theatre functionality.

The block diagram in Figure 8 illustrates the PC Theatre system 10 in the first configuration. The key subsystems of the display 12 are represented as blocks in order to simplify the diagram. The display electronics 80 represents all the functionality of a standard VGA monitor. The control electronics 82 is coupled to the display electronics 80 by an I²C bus 84, and it represents the display microcontroller communication and control functionality. The USB hub 86 is shown to be part of the control electronics 82 as this functionality can be integrated into the main display microcontroller. The control electronics 82 is coupled to an audio amplifier 88 by a USB bus 90, which in turn is coupled to a left speaker 92 and a right speaker 94.

The control electronics 82 may receive input signals from a control panel 96, and input and output signals may pass to and from the control electronics via the USB hub 86 which is coupled to the appropriate P&D connector 32 or 34 via a USB and DDC interface 98. The display electronics 80 may receive command signals from the control electronics 82 via the I²C bus 84 or from the PC 14 directly via an RGB interface 100 that is coupled to the P&D connector 32 or 34.

The PC 14 includes an A/V subsystem with tuner 102 that receives input signals from various A/V inputs 104. The A/V subsystem 102 is coupled to the P&D connector 30 via and

A/V interface 106. The PC 14 also includes a root USB hub 108 that is coupled to the P&D connector 30 via a USB interface 110 and that is also coupled to USB ports 112.

As can be seen from Fig. 8, in the first configuration, the PC 14 supports the following functionality:

- USB (12 Mb/s)
- Audio (USB and Analog)
- P&D-A/D connector with signals support listed in Table 3
- A/V subsystem

The PC 14 also supports a root USB hub 108 and the software for 12 Mb/s USB functionality. The PC 14 supports the USB Monitor Control Class Specification V1.0 and VESA Monitor Control Command Set (MCCS) Standard V1.0 for software control of the display 12 by the PC 14. This control of the display 12 includes querying the monitor for supported controls, configuring to support all controls, and providing a user interface to allow the consumer to adjust the display settings. The PC 14 also supports the USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0, and the USB HID Usage Tables specification V1.0 for transportation of user input from the display 12 back to the PC 14. In addition, the PC 14 supports the USB Device Class Definition for Audio Devices specification V1.0 and USB Device Class Definition for Audio Data Formats specification V1.0 for the support of USB to transport audio.

In regard to audio, the PC 14 supports both USB and analog stereo audio output to the display 12. For USB Audio, the PC 14 is capable of sending uncompressed linear 16-bit stereo audio to the display via USB according to the USB Device Class Definition for Audio

Data Formats specification V1.0. The PC 14 first queries the display 12 to determine if USB audio is supported before this functionality is enabled. The PC 14 also supports a line-level analog audio output. The connector for this output may be a 3.5 mm stereo audio jack. The PC 14 controls the display's audio amplifier 88 via USB for both USB and analog audio monitors according to the USB Device Class Definition for Audio Devices specification V1.0.

The PC's A/V subsystem 102 is capable of combining PC and TV video sources and sending the combined video to the display 12. This A/V subsystem 102 is capable of processing video and audio from the optional internal tuner, an optional tuner in the display 12, and input through the rear connector panel. The PC 14 also supports at least one Composite video input connector, as well as two 3.5 mm stereo jacks for input and output of line-level stereo audio.

In this first configuration, the display 12 supports the following functionality:

- USB Control (1.5 Mb/s)
- Analog Audio Amplifier
- Standard VGA monitor electronics

The display 12 also supports 1.5 Mb/s USB functionality to enable control by the PC 14. Note that the support of 1.5Mb/s does not allow down-stream USB connectors or audio to be supported. The display 12 further provides a standard HID monitor control interface to the PC 14 according to the USB Monitor Control Class Specification V1.0 and is capable of reporting supported controls, reporting current status, and receiving control commands from the PC 14.

The display 12 also may include a stereo audio amplifier 88 to process analog audio received from the PC 14. For analog audio input, the display 12 supports two RCA audio connectors on the back panel, and analog audio typically utilizes an additional cable between the PC 14 and display 12. The audio amplifier 88 acts as a separate USB device and follows the requirements of the USB Device Class Definition for Audio Devices specification V1.0.

The display 12 supports the video electronics of a standard monitor. The display 12 receives either analog RGB video or digital TMDS video through the appropriate P&D connector 32 or 34 and displays the video according to the user settings.

The block diagram in Fig. 9 illustrates the PC Theatre system 10 in the second configuration. Like Fig. 8, the key subsystems of the display 12 are represented as blocks in order to simplify the diagram. Also, in the interest of clarity, reference numerals of previously discussed elements are used to designate like elements illustrated in Fig. 9. The display electronics 80 represents all the functionality of a standard VGA monitor. The control electronics 82 is coupled to the display electronics 80 by an I²C bus 84, and it represents the display microcontroller communication and control functionality. The USB hub 86 is shown to be part of the control electronics 82 as this functionality can be integrated into the main display microcontroller. The control electronics 82 is coupled to an audio amplifier 88 by a USB bus 90, which in turn is coupled to a left speaker 92 and a right speaker 94.

The A/V electronics 120 represents additional functionality that has been added to the display 12 to support stand-alone TV functionality. The A/V electronics 120 may be coupled directly to the control electronics 82 by an I²C interface 122, or the A/V electronics may be

coupled to a tuner 124 which is coupled to the control electronics 82 by an I²C interface 126. The A/V electronics may also receive or transmit signals via the A/V ports 128.

The control electronics 82 may receive input signals from a control panel 96, and input and output signals may pass to and from the control electronics via the USB hub 86 which is coupled to the appropriate P&D connector 32 or 34 via a USB and DDC interface 98. The display electronics 80 may receive command signals from the control electronics 82 via the I²C bus 84 or from the PC 14 directly via an RGB interface 100 that is coupled to the P&D connector 32 or 34.

Like the first configuration, the PC 14 includes an A/V subsystem with tuner 102 that receives input signals from various A/V inputs 104. The A/V subsystem 102 is coupled to the P&D connector 30 via an A/V interface 106. The PC 14 also includes a root USB hub 108 that is coupled to the P&D connector 30 via a USB interface 110 and that is also coupled to USB ports 112. In addition to the first configuration, the PC 14 may include a USB port 130 that is coupled to the root USB hub 108. Also, the PC 14 may include a 1394 _____ 132 which receives signals from the 1394 port 134 and transfers these signals to the P&D connector 30.

As can be seen from Fig. 9, in the second configuration, the PC 14 may support the following features that are in addition to the functionality described above in relation to the first configuration:

- Additional USB Connectors
- Additional A/V Connectors

- Tuner
- IEEE-1394 Support

In addition to USB support through the P&D connector 30, the PC 14 may support USB connectors on the front and rear panel through the ports 112 and 130. In addition to the single Composite Video connector supported in the first configuration, the PC 14 may also support other video connectors (Composite and S-video) on the front and/or rear panels. The PC may also support an internal tuner for watching TV without the need for the tuner 124 in the display 12. Also, the PC 14 may provide support for IEEE-1394 to the display 12 through the P&D connector 30, and the PC 14 may support 1394 connectors on the front and/or rear panels via the 1394 ports 134.

In this second configuration, the display 12 may support the following features that are in addition to the functionality described above in relation to the first configuration:

- Stand-alone TV Functionality
- Front Button Panel
- Remote Control and IR Receiver
- USB Connectors and Audio Support
- IEEE-1394 Support

The display 12 may support two modes of operation: stand-alone mode and slave mode. In stand-alone mode, the display 12 operates as a standard TV. In addition to the standard monitor electronics, the display 12 also includes a video and audio subsystem embodied in the A/V electronics 120 capable of providing stand-alone TV functionality. This

subsystem may include a tuner or tuners 124, A/V connectors 128 on the back panel, and video and audio multiplexers.

This subsystem has two modes of operation. When in stand-alone mode, this subsystem provides the functionality necessary for stand-alone TV operation. When connected to a PC Theatre PC 14 and in slave-mode, the video from the tuner 124 or A/V connectors may be selected and sent to the PC 14 via the control electronics 82 for processing. In slave mode, the display 12 passes all user input to the PC 14 for processing, disables the On Screen Display (OSD), displays the VGA video from the PC 14, and responds to USB commands from the PC 14.

The display's front panel 96 can include buttons for Channel-Up, Channel-Down, Volume-Up, Volume-Down, Menu, Select, Power, etc. These buttons on the front panel have two modes of operation. When the display 12 is in stand-alone mode, the control electronics 82 responds directly to a button press. When the display 12 is connected to a PC Theatre PC 14 and in slave mode, the display 12 sends a USB command to the PC 14 when a button is pressed and does not generate an OSD internally. The USB command may be sent according to the requirements of the USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0, and the USB HID Usage Tables specification V1.0. The PC 14 then processes the user input.

As mentioned previously, the display 12 may include a remote control and IR or RF receiver. The receiver may also have two modes of operation. When the display 12 is in stand-alone mode, the receiver data from the remote is processed internally. When the display 12 is connected to the PC 14 and in slave mode, the remote button presses are sent as

USB commands to the PC 14 according to the requirements of the USB Class Definition for Human Interface Devices (HID) specification V1.0, and the USB HID Usage Tables specification V1.0. The PC 14 then processes the user input.

The display 12 may include a 12 Mb/s USB hub and external USB connectors 140 and 142. The connectors 140 and 142 may be on the front and/or rear panel. Note that USB connectors are typically connected to the PC 14 regardless of the display's power state (On or Active-Off) and operational mode (stand-alone or slave). The display 12 may also support USB audio. For USB audio support, the audio amplifier 88 receives the uncompressed linear stereo 16-bit USB audio stream through the P&D connector according to the requirements of the USB Device Class Definition for Audio Data Formats V1.0.

The display 12 may support IEEE-1394 video processing and connectors 144 on the front and/or rear panel. Note that 1394 connectors are typically connected to the PC 14 regardless of the display's power state (On or Active-Off) and operational mode (stand-alone or slave).

Next, a high level description the operational procedures utilized for the PC 14 and the display 12 is presented to provide PC Theatre functionality and to insure compatibility. The appropriate VESA or USB specification may be consulted for more information.

The startup procedures for a PC Theatre system 10 as it initializes itself are described below. The PC Theatre system startup procedures are as follows:

- Determine if an active display is connected to the system. This is determined by checking to see if the voltage on pin 8 of the P&D connector is greater than +2 VDC.
- Attempt to read the 256 KB EDID data structure 2.0 at the I²C slave address of A2h.
 - If the read was successful, determine if the EDID 2.0 data is valid by checking the checksum of the EDID structure.
 - If the EDID 2.0 data is valid, parse and store the data.
 - With the parsed EDID 2.0 data, configure the video subsystem and activate appropriate video interface (RGB or TMDS).
 - If the attempt to read the EDID 2.0 data fails, attempt to read the 128 KB EDID data structure 1.1 at the I²C slave address of A0h.
 - Determine if the EDID 1.1 data is valid by checking the checksum of the EDID structure.
 - If EDID 1.1 data is valid, parse and store data.
 - With parsed data, configure the video subsystem and activate the appropriate video interface (RGB or TMDS). For a digital display, assume the default configuration of 24 bit MSB-aligned RGB TFT.
 - If the attempt to read the EDID 1.1 data fails, assume the display does not support DDC and use default RGB video settings.
 - Request status from HID monitor control device via USB.
 - If a valid response is received from the display, request the list of supported controls and the type and range of each control.

- With the data of supported controls, configure the display control panel user interface.
 - Check the list of monitor supported controls to determine if a tuner is supported.
 - If tuner controls are supported, configure the user interface to use the tuner and configure the video subsystem to receive the video through the Composite video connector.
 - Check the list of monitor supported controls to determine if the **Output Source Select** control is supported.
 - If this output control is supported, configure the user interface to use the rear connector panel of the display and configure the video subsystem to receive the video through the Composite video connector.
 - Check to see if the default control values of the display are stored internally.
 - If the default values have not been stored internally, restore the default values of the display using the **RestoreFactoryDefault** or **RestoreSaved** command (if supported). Read all of the displays picture quality and geometry control settings and store them internally as the defaults. Repeat the process for each supported **DisplayMode** (Productivity, Games, Movies).
- Request the status of the USB audio amplifier in the display.
 - If a valid response is received, request the supported audio controls and configure internal audio subsystem to send USB audio to the display using a supported format (compressed, uncompressed, number of channels, etc).
 - If a valid USB response is not received, assume display does not support PC Theatre functionality and disable the user interface.
 - If the display is in Stand-alone mode, use the Display Transition procedures to change the display to Slave mode.

Next, the startup procedures for the PC Theatre display 12 as it initializes itself are described below. The display 12 startup procedures are as follows:

1. Perform normal initialization procedures for either a standard monitor or TV.
2. Set all controls using internally stored settings.
3. For a stand-alone TV, set the status of the internal **Operation Mode** control to **Stand-alone** and operate as a standard TV.
4. If the display does not support stand-alone operation, set the status of the internal **Operation Mode** control to **Slave** and operate as a standard monitor.

The mode transition procedures are described below for the PC 14 as this device transitions the display 12 from stand-alone mode to slave mode or slave mode to stand-alone mode. The procedures for transitioning the display 12 from stand-alone mode to slave mode are as follows:

1. Send an **Operation Mode** command to the display to switch to **Slave** mode. This enables the PC to control the display.
2. Read back the status of the **Operation Mode** control. Do not send other USB commands to the display until the status of this control indicates **Slave** mode. Repeat the read process if necessary.
3. Send an **Input Source Select** command to switch the display to the **P&D** input. This enables the PC to drive the video input of the display.
4. If the computer is in TV mode, and the controls are supported, send a **Scan Format** command to switch the display to **Overscan** and a **Display Mode** command to switch the display to **Movies** which enables the TV video enhancements. In addition, disable internal screen savers and DPMS operation.

5. If the computer is in PC mode, and the controls are supported, send a **Scan Format** command to switch the display to **Underscan** and a **Display Mode** command to switch the display to **Productivity** which disables the TV video enhancements.

6. Send appropriate video quality and geometry commands to the display for the current mode.

The procedures for transitioning the display 12 from slave mode to stand-alone mode are as follows:

1. Send **Operation Mode** command to the display to switch to **Stand-alone mode**.
2. Disable USB command communication to the display.

The mode transition procedures are described below for the display 12 as it transitions from stand-alone mode to slave mode or slave mode to stand-alone mode. The PC Theatre display procedures for transitioning from stand-alone mode to slave mode are as follows:

1. Wait until internal transition is complete before reporting the status of the **Operation Mode** command as set to **Slave**.
2. Enable the reception of other USB commands from the PC.
3. Enable DPMS operation of the display.
4. Disable internal processing of user input from remote and front button panel.
5. Send all user commands to the PC for processing over USB.
6. Disable internal OSD.

The procedures for transitioning the display 12 from slave mode to stand-alone mode are as follows:

1. Wait until internal transition is complete before reporting the status of the **Operation Mode** command as set to **Stand-Alone**.
2. Disable the reception of all USB commands except **Operation Mode** and status from the PC.
3. Disable DPMS operation of the display.
4. Enable internal processing of user input from remote and front button panel.
5. Disable sending all user commands to the PC.
6. Enable internal generation of user interface.
7. Restore internal default values for picture quality and geometry.
8. Switch **Input Source Select** to **Tuner**.
9. Resume normal TV operation.

The normal operation procedure is described below for a fully active PC 14.

1. Process all user input from keyboard, mouse, gamepad, and display.
2. Display the appropriate user interface.
3. Control internal subsystems.
4. Send control commands to the display.

The normal operation procedure is described below for the PC Theatre display 12.

The PC Theatre display 12 normal operation procedures for stand-alone mode are as follows:

1. Process all user input internally.
2. Display appropriate user interface.

3. Send appropriate control commands to internal subsystems.

The PC Theatre display normal operation procedures for stand-alone mode are as follows:

1. Send all user input to the PC for processing.
2. Disable internal display of user interface.
3. Disable internal control of display subsystems.

The shutdown procedure is described below for a PC Theatre PC 14 as this device transitions to a sleep mode.

1. Send **Operation Mode** command to the display to switch to **Stand-alone mode**.
2. Perform normal shut down procedures for a PC.

The shutdown procedure is described below for a PC Theatre display 12 as this device transitions to a sleep mode.

1. If the display is in **Slave mode**, pass the user shutdown command to the PC for processing.
2. If the display is in **Stand-alone mode**, perform normal shutdown procedures.
3. Ignore all USB commands from the PC after shutdown.

While the invention may be susceptible to various modifications and alternative forms, specific embodiments have been shown by way of example in the drawings and have been described in detail herein. However, it should be understood that the invention is not intended to be limited to the particular forms disclosed. Rather, the invention is to cover all modifications, equivalents, and alternatives falling within the spirit and scope of the invention as defined by the following appended claims.

4. Brief Description of Drawings

Fig. 1 illustrates a high level block diagram of an exemplary PC Theatre system;

Fig. 2 illustrates an analog/digital (A/D) Plug and Display (P&D) connector;

Fig. 3 illustrates an analog P&D connector;

Fig. 4 illustrates a digital P&D connector;

Fig. 5 illustrates a diagrammatic view of interaction between the connectors of Figs. 2, 3, and 4;

Fig. 6 illustrates PC Theatre signal interfaces between a PC and a display; and

Fig. 7 illustrates a flowchart depicting a process for configuring an interface between a PC and a display;

Fig. 8 illustrates a detailed block diagram of one embodiment of a PC Theatre system; and

Fig. 9 illustrates a detailed block diagram of another embodiment of a PC Theatre system.

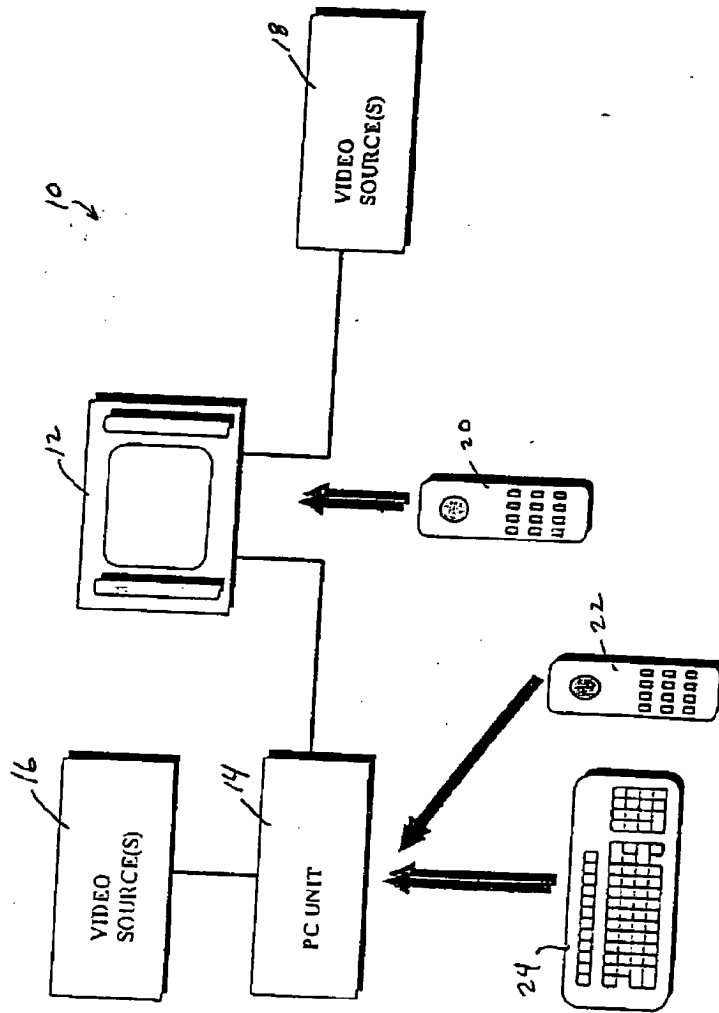


FIG. 1

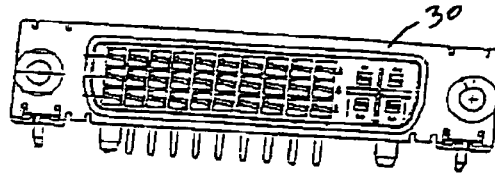


FIG. 2

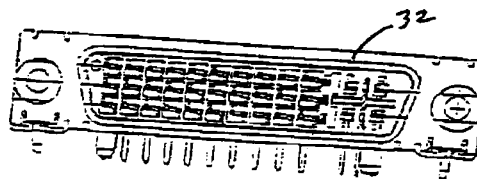


FIG. 3

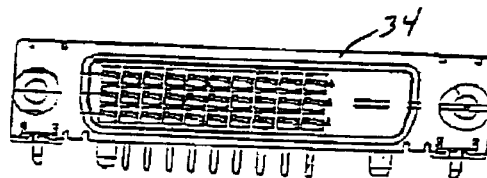


FIG. 4

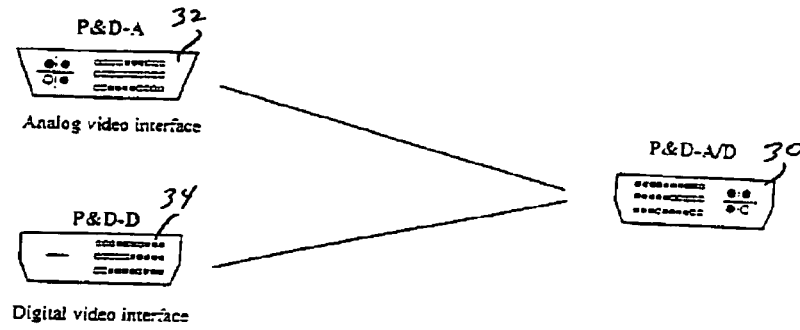


FIG. 5

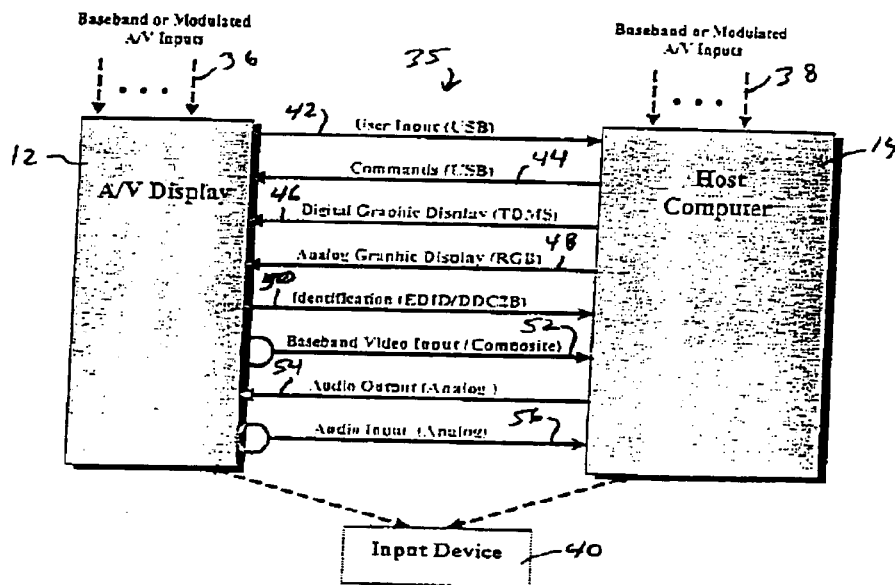


FIG. 6

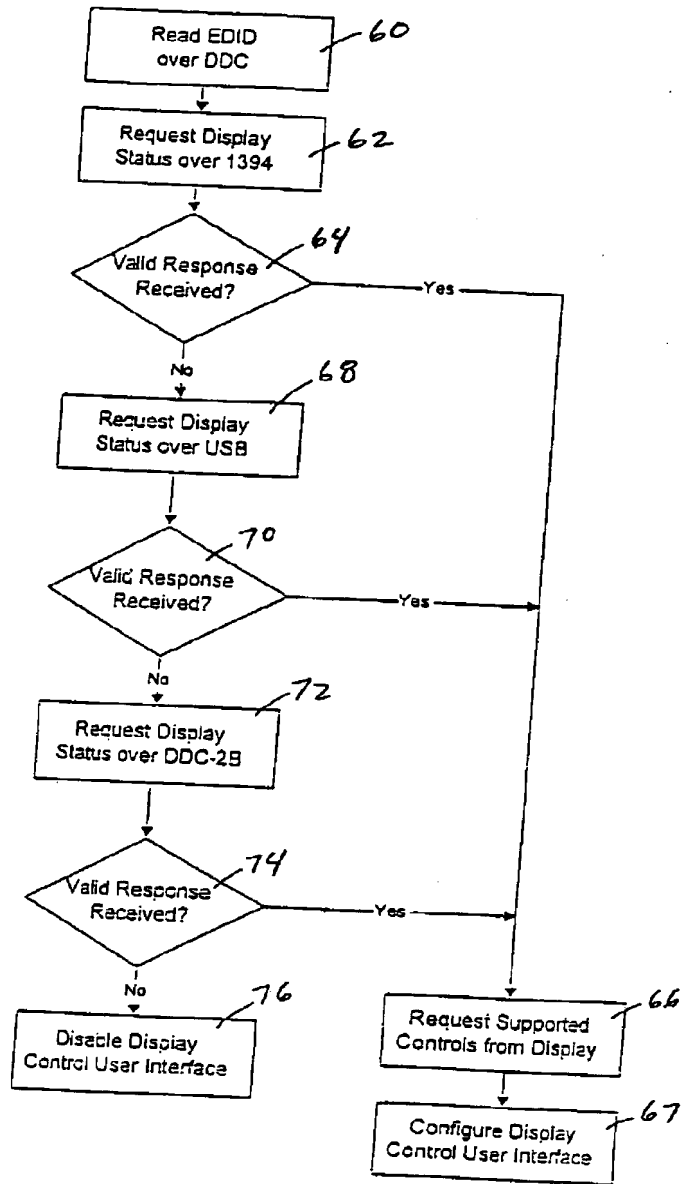


FIG. 7

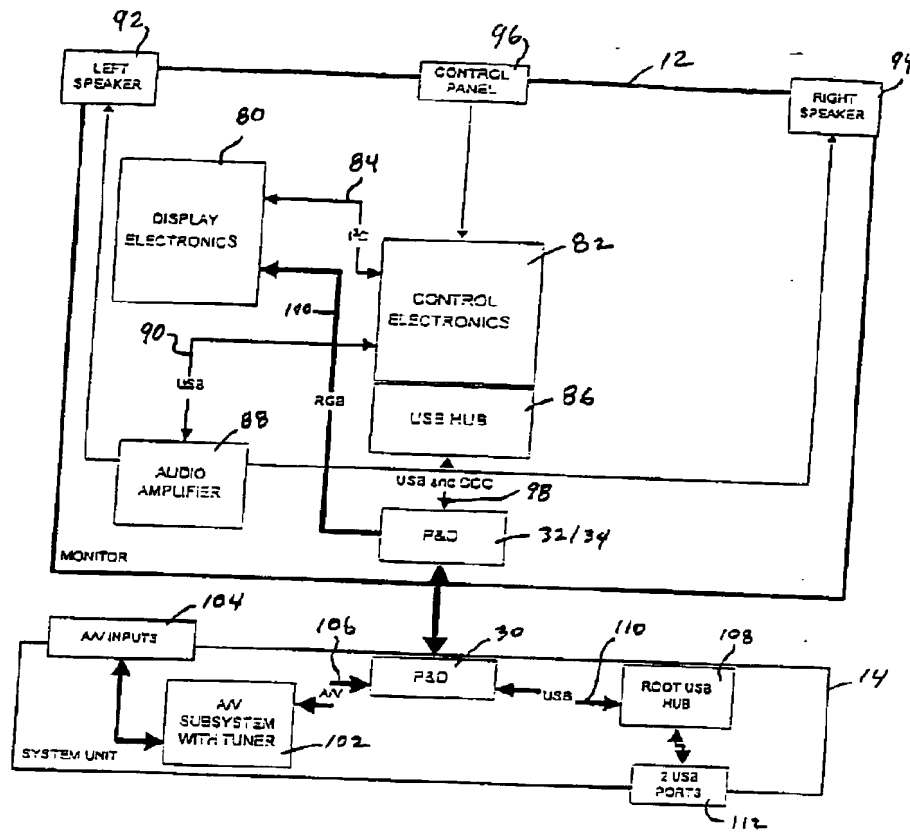


FIG. 8

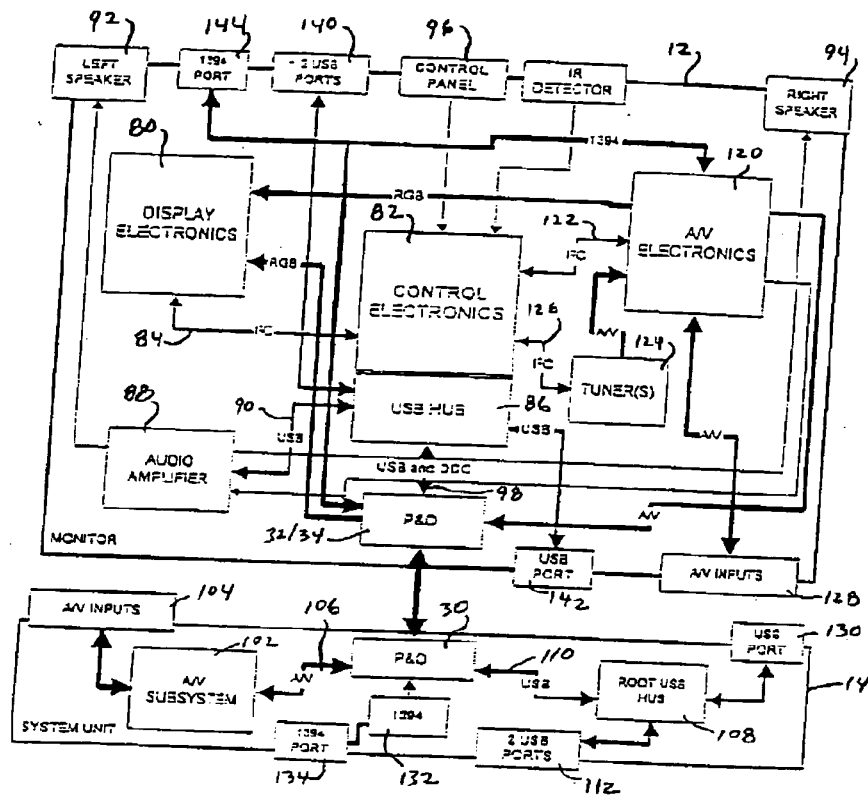


FIG. 9

1. Abstract

An interconnectivity scheme for a PC Theatre system includes the use of compatible plug and display connectors on both the display and the host computer. Audio/video signals received by either the display or the computer may be processed by the computer and transmitted between these devices in a standardized signal format using the compatible connectors. The control scheme for facilitating master-slave control of the display by the computer includes the use of various standardized signals and formats as well to ensure compatibility between products manufactured by different companies.

2. Representative Drawing

Fig. 6